Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TE[illegible]SCHALLPLATTE UND TONBAND

Hi-Fi-Kraftverstärker für 25 Watt
Bildröhrenprüfgerät
für den Fernseh-Service
Voll-Transistorgerät Partner
Hochwertige Kleinbandfilter

mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten

1. MAI-HEFT **9** PREIS: 1.20 DM

1957

UNSERE *Alleinvertretungen* FÜR DEUTSCHLAND

BOMAC LABORATORIES INC.
BEVERLY, MASS.
Spezialröhren

CASCADE RESEARCH CORP.
LOS GATOS, CALIF.
Ferrit-Teile

ALLEN B. DU MONT LABORATORIES INC.
CLIFTON, NEW JERSEY
Oszillographen, Multiplierröhren, Kathodenstrahlröhren

EITEL-McCULLOUGH INC.
SAN BRUNO, CALIF.
Hochleistungs-Klystronröhren, Sende- und Verstärkerröhren

ELECTRO-MEASUREMENTS INC.
PORTLAND, OREGON
Meßbrücken, Potentiometer

THE HARSHAW CHEMICAL CO.
CLEVELAND, OHIO
Natrium-Jodit und verwandte Kristalle

HEWLETT-PACKARD COMPANY
PALO ALTO, CALIF.
Laborgeräte, komplette Meßplätze

RADIO CORPORATION OF AMERICA
NEW YORK, N.Y.
Rundfunk-Fernseh-Einrichtungen, Nachrichtengeräte, Röhren

RADIO FREQUENCY LABS. INC.
BOONTON, N.J.
Meß- und Prüfgeräte

VARIAN ASSOCIATES
PALO ALTO, CALIF.
Klystronröhren

sowie autorisierte Vertreter der Firmen:

ANTON ELECTRONIC LABS.
BROOKLYN, N.Y.
Zählröhren

HERMETIC SEAL PRODUCTS CO.
NEWARK, N.J.
Quarzhalter

RAYTHEON MANUFACTURING CO.
WALTHAM, MASS.
Spezialröhren

SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59 · Groß-Nabas-Straße 11 · Telefon: 46277 · Telegramm: Elektradimex

IN ALLER WELT –
FÜR JEDEN FALL

AKG

MIKROFONE

D 11

150.000-fach bewährt
von namhaften Firmen geführt

Die technischen Eigenschaften
Empfindlichkeit, Frequenzgang und Richtcharakteristik
der dynam. Richtmikrofon-Type D 11 sind speziell auf Heim-Tonbandgeräte abgestimmt.

Dadurch erhalten auch Sie mit D 11-Mikrofonen besonders naturgetreue und echofreie Tonbandaufnahmen.

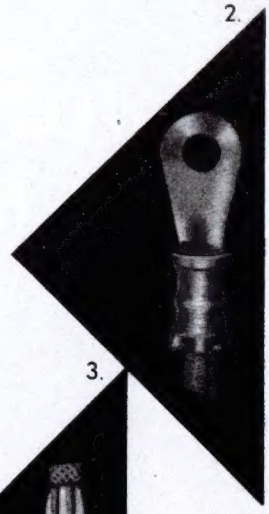
Anspruchsvolle Tonbandgeräte-Besitzer
verwenden D 11-Mikrofone mit Sprache-Musikschalter **Type D 11 B.**
Sie erzielen damit eine außerordentliche Sprachverständlichkeit und mit dem erweiterten Baßbereich eine erstaunliche Qualität von Musikaufnahmen.

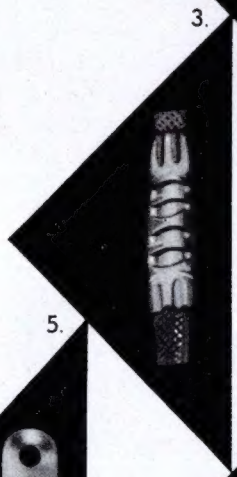
Neuheiten
zeigen wir Ihnen auf unserem Stand 1606/Halle 11 A der Deutschen Industrie-Messe, Hannover 1957

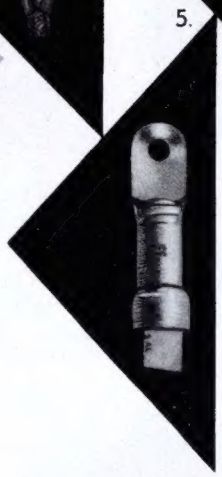
AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 20 · TELEFON 592519 · FERNSCHREIBER 0523626

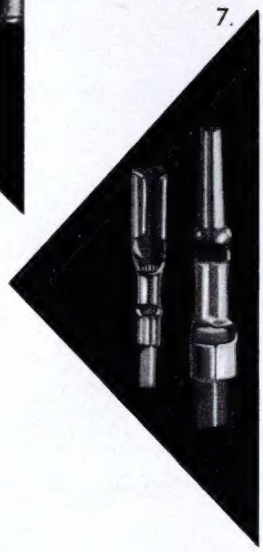
Eine Idee und viel geistige Arbeit....

AMP ist eine revolutionäre Neuerung auf dem Gebiet der elektrischen Anschlüsse gelungen. Das AMP System bedeutet eine vollkommen auf wissenschaftlicher Basis beruhende Herstellung von Kabelschuhen und Anbringung derselben ohne Lötung. Der Entwurf einer jeden Type der von AMP hergestellten Kabelschuhe wird ausschliesslich von ihrem Bestimmungszweck geleitet.



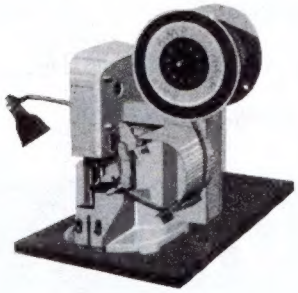






1. Pre-Insulated **DIAMOND GRIP** für vollständig isolierte Verbindungen mit Isolations-Fassung für die Drahtisolierung.
2. **AMPLI-BOND** (isoliert) für Drahtquerschnitte von 10 bis 120 mm².
3. **PLASTI-GRIP** (isoliert) für vollständig isolierte Verbindungen.
4. **SOLISTRAND** für alle Arten von flexibelen und massiven sowie unregelmässig geformten Leitern.
5. **COPALUM** und **TERMALUM** spezial für Aluminium-Aluminium und Aluminium-Kupfer Verbindungen.
6. **KABELSCHUHE in Bandform** für Anbringung mittels der automatischen AMP Maschine.
7. **TAPER PINS** und **TAPER TAB RECEPTACLES**, ein völlig neuartige Technik für elektrische Anschlüsse.

Das AMP System garantiert Präzision... Sicherheit... Kostenersparnis



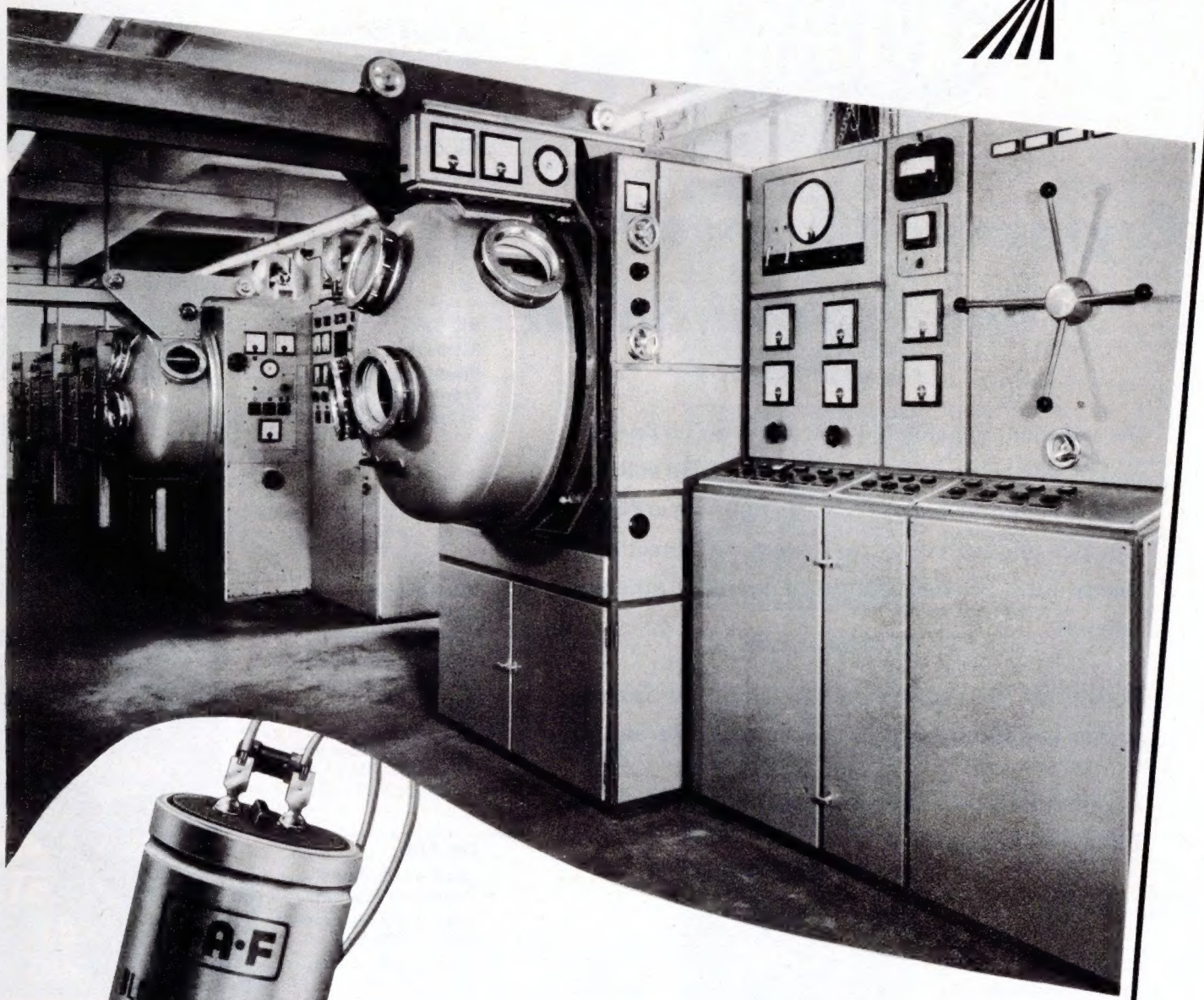
AMP HOLLAND N.V.

Zentralbüro und Fabrik 's-Hertogenbosch - Holland

Wir sind jederzeit gerne bereit Ihnen auf Wunsch, für Sie völlig unverbindlich, Auskunfte zu erteilen und Sie mit detaillierten Vorschlägen zu beraten.

AMP HOLLAND N.V. - Abteilung G - Papierstraat, 's-Hertogenbosch - Holland

Auf die Sicherheit kommt es an!



Die Sicherheit einer Anlage wird von dem letzten Bauelement, die Güte eines Bauelementes durch die Vollkommenheit der Produktionseinrichtungen bestimmt.
Die Qualität der SAF-MP-Kondensatoren beruht auf solchen modernen Fertigungs-Anlagen.

Dünnste Papiere werden im Hochvakuum hauchdünn metallisiert, eine Papierrolle mit 5000 m wird in 12 min bedampft, einschließlich Auspump- und Einrichtezeit.
Ständige Messungen gewährleisten äußerste Konstanz: z. B. die Metallschichtstärke von 0,1 μ wird über die gesamte Papierbahnlänge konstant gehalten!

Daher die Güte und die Sicherheit des SAF-MP-Kondensators!

Sorge für die Sicherheit Deiner Anlagen; verwende nur SAF-MP-Kondensatoren!

64030

STANDARD ELEKTRIK
Aktiengesellschaft

GLEICHRICHTER-UND BAUELEMENTEWERK SAF NÜRNBERG

Deutsche Industrie-Messe Hannover, Halle 9, Stand 601-701

RAYTHEON

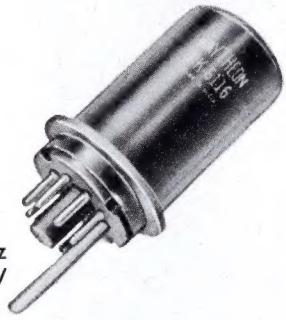
Raytheon-Mikrowellen- und Spezialröhren

Die sechs hier angeführten Mikrowellen- und Spezialröhren stammen aus einem der größten und vollständigsten Fertigungsprogramme. Mit Hilfe dieser Röhren läßt sich die wartungsfreie Betriebsstundenzahl von Mikrowellen-, Radar- und Spezialgeräten erheblich steigern.

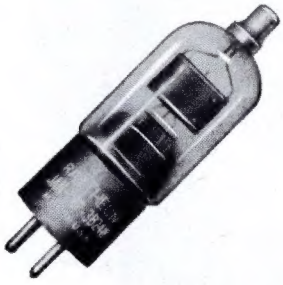
Datenlisten für Magnetrons, Klystrons und Spezialröhren stehen auf Wunsch kostenlos zur Verfügung.

Ausführliche technische Beratungen führt der Raytheon Technische Kundendienst aus.

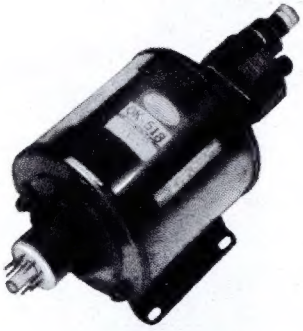
RK 6835/QK 464
Speicherröhre
Magnetische Ablenkung
Auflösung
400 Zeilen



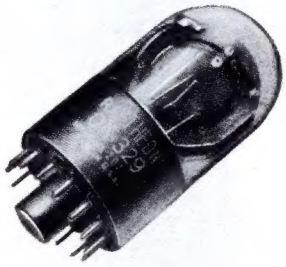
RK 6116
Klystron
thermisch abgestimmt
Frequenz 8500...9660 MHz
Ausgangsleistung 35 mW



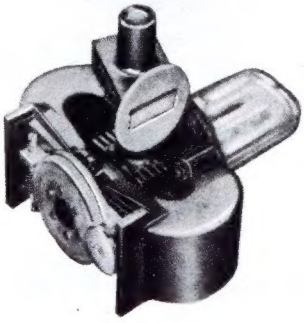
RK 3B 24W
Halbwellen-Hochvakuum-Diodengleichrichter
Eingangsspannung 20 kV
max. Spitzenstrom
300 mA



QK 518
„Backward-Wave"-Oszillator (Carcinotron) Frequenzbereich
2000...4000 MHz
Ausgangsleistung
0,1...1 Watt



QK 329
„Square-Law"-Röhre
Vervielfacher



RK 2J 51A
Abstimmbares
Magnetron
8500...9600 MHz
Impuls-Spitzenleistung 40 kW/min

Besuchen Sie in Hannover
den Raytheon-Ausstellungsstand 1116 in Halle 11 A

Raytheon-Erzeugnisse: Magnetrons und Klystrons · Carcinotrons · Wanderfeldröhren · Speicherröhren · Leistungsröhren Empfängerröhren · Bildröhren · Transistoren

Vertrieb für Deutschland:

Intraco Groß- u. Außenhandels GmbH
München 15 · Landwehrstraße 3

Telefon 55 54 61 Fernschreiber 052 – 3310

IN HALLE 11A / STAND 1109 ZEIGEN WIR:

HIGH-FIDELITY-PROGRAMM 57/58

Telewatt V-112
17 Watt
DM 398.-

HI-FI-Verstärker mit 3-fach-Mischer für Radio, Phono, Band oder Mikro - Garantierte Spitze 20 W - Enormer Frequenzbereich bei minimalsten Verzerrungen - Große Regelbereiche für Tiefen und Höhen - Mikrofonübertrager eingebaut - Eingang nieder/hochohmig umschaltbar

Telewatt V-120
17 Watt
DM 398.-

Unübertroffener HI-FI-Verstärker in Ultralinear-Technik - Variabler Dämpfungsfaktor - Garantierte Spitze 18 W - Große Regelbereiche für Tiefen und Höhen - Eingänge für Radio, Band, Mikro oder Phono - Vorverstärker mit 5 stufigem Phonoentzerrer für direkten Anschluß magnetischer TA - Umschaltbare Anpassung für Magnet oder Kristall-TA

Telewatt V-333
40 Watt
DM 595.-

Das Herz der modernen Großanlage - Garantierte Spitze 50 W - Ultralinear-Technik - Variabler Dämpfungsfaktor - 3-fach-Mischer mit 5 Eingängen für Radio, Phono, Band oder Mikro - Magnetische TA direkt ohne äußeren Vorverstärker anschließbar - Hohe Betriebssicherheit

Telewatt ULTRA
40/50 Watt
DM 628.-

Die HI-FI-Sensation - Garantierte Spitze 50 W - Neue Baß- und Höhenregler - Gehörrichtiger Lautstärkeregler - Eingänge: Radio, TV, Band, Mikro, Phono - Je 2 Eingänge für magnetische und Kristall TA - Phonoentzerrer mit 5x5 = 25 Stufen - Rumpel- und Höhenfilter sowie weitere Raffinessen

Telewatt LB-120
DM 469.-

HI-FI-Lautsprecherbox - Überragende Tonqualität bei raumsparenden Abmessungen - Nach neuesten Erkenntnissen entwickeltes formschönes Edelholzgehäuse mit Tieftonkammer und 3 Spezialautsprechern - Optimale Anpassung für TELEWATT-Verstärker

Telewatt VE-100
DM 89.-

Phonobar-Verstärker - Raumsparend und leicht einzubauen - Angepaßt und entzerrt für dyn. Stielhörer - Getrennte Regler für Lautstärke, Tiefen und Höhen (Lieferung nur an den Phonohandel

Telewatt VE-102
DM 149.-

6 Watt - Phonoverstärker - Chassis in mehrstufiger Gegentaktschaltung - Baustein zum Selbstbau einfacher Tonmöbel - Leichter Einbau

SERVICE-PROGRAMM 57/58

Teletest JUNIOR
DM 598.-

Neuer, vereinfachter preiswerter FS-Service-Sender - Enthält Generatoren zur Erzeugung aller Bild- und Tonträger für Kanäle 1 bis 11 und der Intercarrier-ZF - Bildmustergenerator liefert normgerecht das für die Linearitätskontrolle beliebte Schachbrettmuster - Ausgänge für HF, Ton-ZF, Video - 12 Röhren

Teletest FS-4
DM 980.-

Universellster FS-Service-Sender bestens bewährt in Europa und Übersee - Ideale Kombination aus Meßsender und Bildmustergenerator - Definierte Kanäle hoher Genauigkeit - Geeichte abstimmbare Generatoren für Bild-ZF und Intercarrier - Regelbarer HF-Ausgang - Generator mit 3 regelbaren normgerechten Bildmustern

Teletest FS-5
4 Normen
DM 1180.-

FS-Service-Sender in 4-Normen-Ausführung - Bewährte Sonderkonstruktion für den 4-Normen-Betrieb in Belgien - In Varianten lieferbar für die Mehrnormen-Zonen Hollands, des Saargebiets und der Schweiz

Teletest RG-5
DM 490.-

Rechteck-Generator zur raschen Frequenzgang-Bestimmung zwischen 50 Hz und 6 MHz an Verstärkern, Übertragern, Videostufen und Kabeln - Untersuchung von Einschwingvorgängen - Verlangen Sie den Sonderdruck „Prüfung mit Rechteckwellen"

Radiotest MS-5
DM 598.-

Preisgünstiger, besonders vielseitig verwendbarer AM/FM Signalgenerator - 9 Bereiche 50 kHz - 216 MHz mit mit 2 Skalen - Hohe Genauigkeit durch 3 wählbare Quarzfrequenzen - Wobbelung für AM/FM Abgleich mit Spezialanschluß für Abgleichoszillograph Os-5 - Regelbarer HF-Ausgang

Quarze für MS-5

100 kHz	DM 38.50	465 kHz	DM 48.50
1 MHz	DM 38.50	5 MHz	DM 32.—
10,7 MHz	DM 47.75		

Radiotest OS-5
DM 298.-

Abgleichoszillograph in Verbindung mit dem Signalgenerator MS-5 - Einfachster Anschluß mittels Mehrfachstecker - Sichtbarmachung von AM/FM Durchlaßkurven - Baustein zum Aufbau von Abgleichplätzen

HERVORRAGENDE QUALITÄT, EIGENE KONSTRUKTIVE NOTE UND PREISWURDIGKEIT BLEIBEN STETS DAS MERKMAL DER Telewatt Teletest Radiotest ERZEUGNISSE

Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte

KLEIN & HUMMEL

ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE

STUTTGART · HIRSCHSTRASSE 20/22

PEIKER *Dynamic*

Mikrophone, hochwertig, formvollendet, für Musik und Sprache

Luxus-Tischmodell
Frequenzber.: 50-12000 Hz ± 3 db
Empfindlichkeit: 0,28 mV/mb. 200 Ω
Nieren-Charakteristik
TM 24 · Preis **DM 72.-**

Standard-Tischmodell
Frequenzber.: 60-12000 Hz ± 4 db
Empfindlichkeit: 0,28 mV/mb. 200 Ω
Nieren-Charakteristik
TM 53 · Preis **DM 48.-**

Stativ-Modell
Frequenzber.: 60-14 000 Hz ± 4 db
Empfindlichkeit: 0,28 mV/mb. 200 Ω
Nieren-Charakteristik
TM 34 · Preis **DM 97.-**

Stab-Modell
Frequenzber.: 50-14 000 Hz ± 3 db
Empfindlichkeit: 0,12 mV/mb. 200 Ω
Kugel-Charakteristik
TM 3 · Preis **DM 85.-**

Eine Auswahl aus über 40 Mikrophonen unserer Produktion

H. PEIKER
BAD HOMBURG V.D.H.

KONDENSATOR-MIKROPHONE

Geeignet für Stereo-Aufnahmen nach dem MS-Verfahren: Doppelmikrophon

Typ SM 2

mit zwei unabhängigen Membransystemen und kontinuierlich fernsteuerbaren Richtcharakteristiken.

In- und Auslandspatente.

Fordern Sie bitte unseren neuesten Sammelprospekt über unser vollständiges Lieferprogramm.

KLEINMIKROPHONE mit definierten Richtcharakteristiken, Typ KM 53 und KM 54. Typ KM 56 umschaltbar Kugel, Niere, Acht.

STANDARDMIKROPHON, umschaltbar für zwei Richtcharakteristiken, Typ U 47.

MESSMIKROPHONE mit hoher Konstanz der elektroakustischen Daten, Typ MM 3 oder MM 3/u.

RUNDFUNK-STUDIOMIKROPHONE in robuster Ausführung. Typ M 49 mit fernsteuerbarer Richtcharakteristik, Typ M 50 Kugelcharakteristik.

MIKROPHONZUBEHÖR und Stromversorgungsgeräte kleiner Abmessungen unter Verwendung von Stabilisationszellen.

NEUMANN

GEORG NEUMANN
Laboratorium für Elektroakustik G. m. b. H.
Berlin SW 68 · Segitzdamm 2 · Tel. 61 48 92

Sie sehen diese Mikrophone an dem Telefunkenstand auf der Industriemesse Hannover

BSR größte Plattenwechslerfabrik der Welt: täglich 4000 Monarch

Monarch

Auf den Kopf gestellt

hat der Monarch alle Begriffe auf dem Phonomarkt, denn er ist ein preisgünstiger, zukunftssicherer Wechsler mit **4 Geschwindigkeiten,** überzeugend in seiner Qualität und Funktionssicherheit.

Denken Sie an diese Vorzüge, bestellen Sie deshalb Phonovitrinen und Musikschränke mit Monarch.

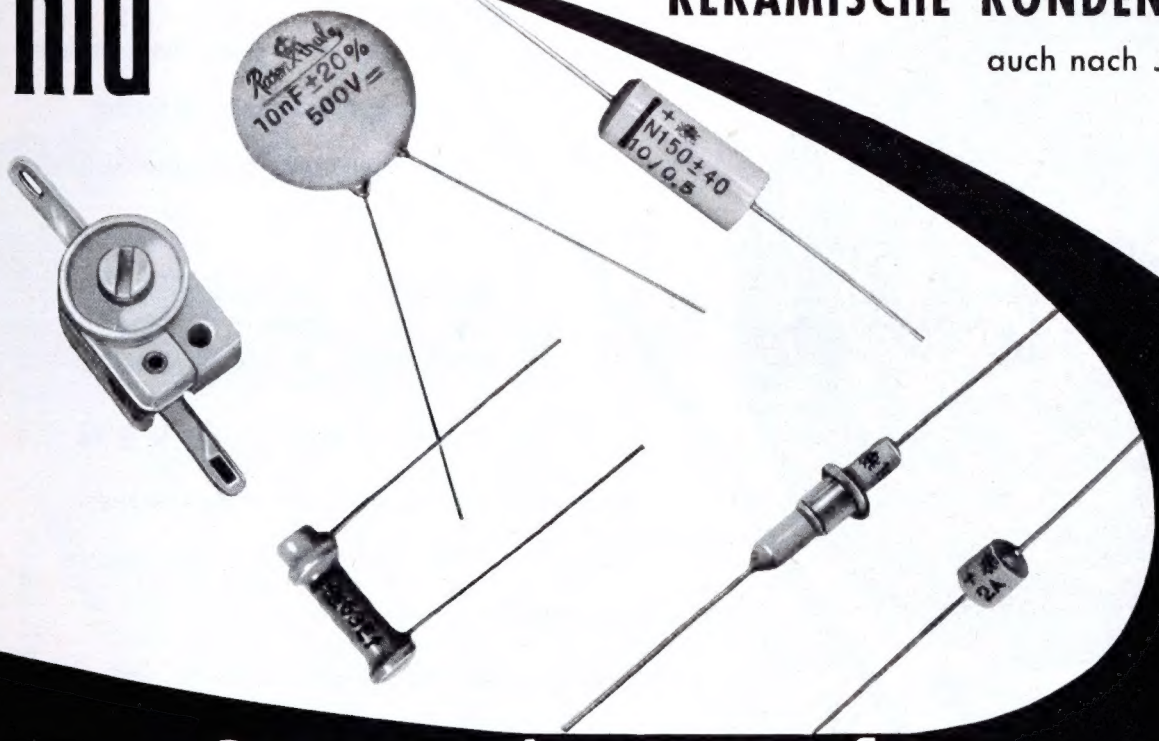
Industrie-Messe
HANNOVER
Halle 11a Stand 1209

GEORGE SMITH GMBH, FRANKFURT/M.
Großer Kornmarkt 3-5 Telefon 93549 u. 93649
Kundendienst in ganz Deutschland

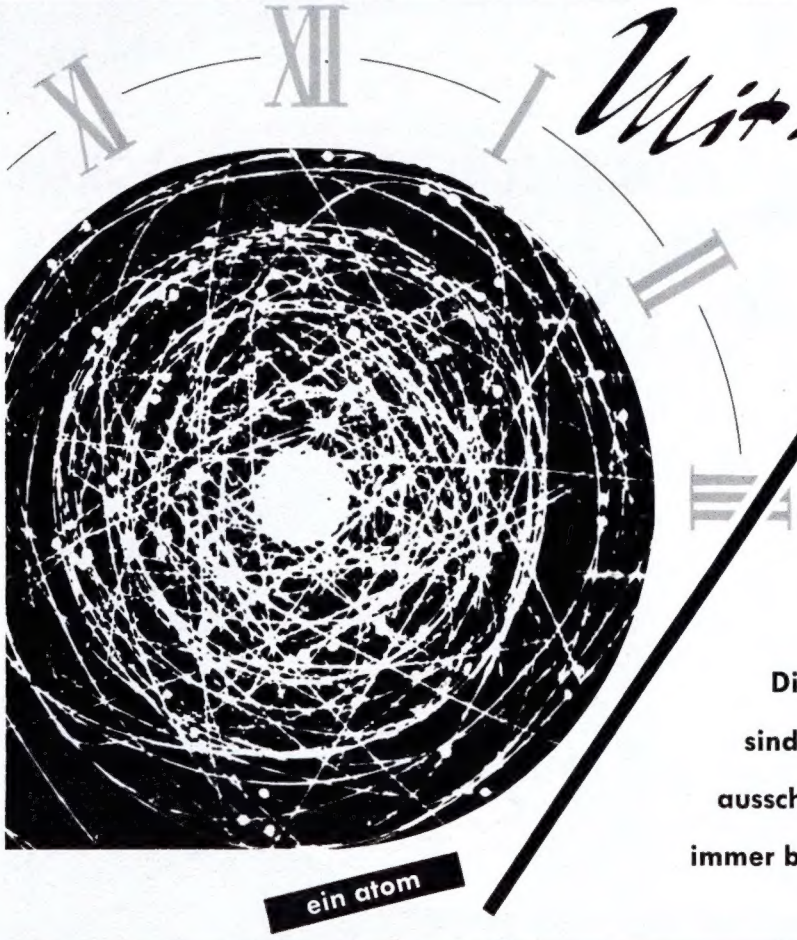
Rosenthal
RIG

KERAMISCHE KONDENSATOREN

auch nach JAN und MIL



Selb/Bayern **ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH** Werk III



Mit der Zeit gehen –

den neuesten Erkenntnissen aufgeschlossen, so fertigt im Dienst der Elektrotechnik seit jeher das

HYDRA WERK

KONDENSATOREN

Die gesamten Einrichtungen des Werkes sind nur auf den *EINEN* Zweck abgestellt: ausschließlich Kondensatoren — immer bessere Kondensatoren herzustellen!

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957, Halle 9, Stand 304

Ein überzeugender Fortschritt

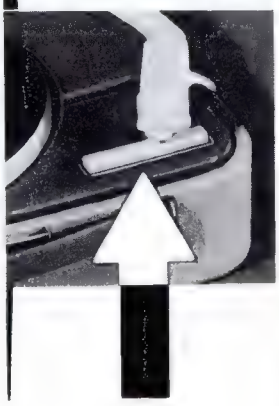
ist die neue

SOLORETTE 2

mit der

TONARM-AUFSETZTASTE

Die Tonarm-Aufsetztaste garantiert genaues und bequemes Aufsetzen des Tonabnehmers ohne besondere Aufmerksamkeit. Sie verhindert deshalb Zerkratzen der Platten und Beschädigung des Abtastsaphirs.



Diese Vorteile bietet nur die

WUMO *Solorette 2*

mit der Tonarm-Aufsetztaste

Verlangen Sie den neuen Prospekt PS 2

WUMO-APPARATEBAU GMBH Stuttgart-Zuffenhausen

HALLE 10, STAND 451/550

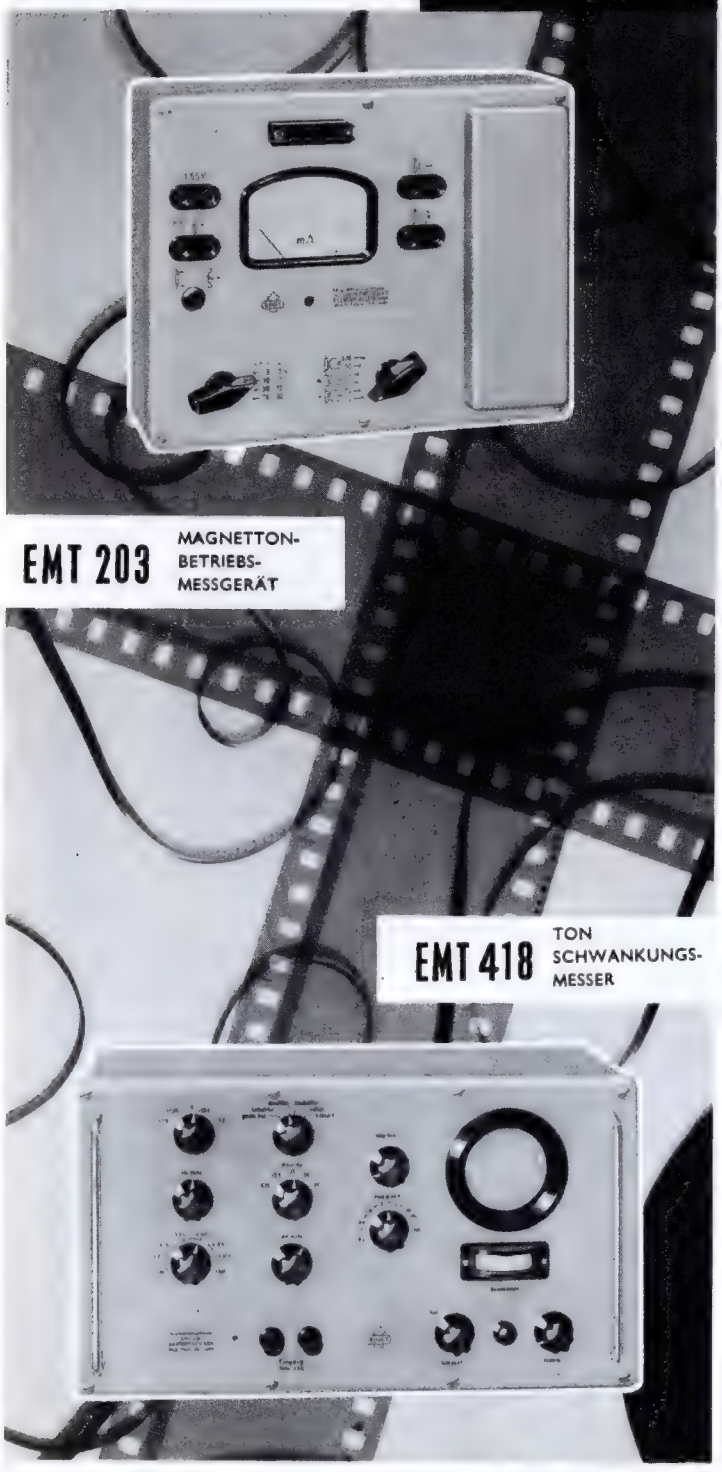
HANNOVER

1 9 5 7

ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9

MESSGERÄTE FÜR TON-TRÄGERLAUFWERKE



Bitte fordern Sie bei unserer Abteilung 1 D unverbindlich und kostenlos unseren umfangreichen Studio-Katalog an!

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ K. G.

LAHR / SCHWARZWALD · POSTFACH 327

KONDENSATOREN

werden nach dem patentierten Warmtauchverfahren hergestellt. Die Umhüllung wird mit Hilfe von Vakuum aufgebracht und ist ohne Lufteinschlüsse.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind feuchtigkeits- und wärmebeständig und ein ausgezeichnetes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

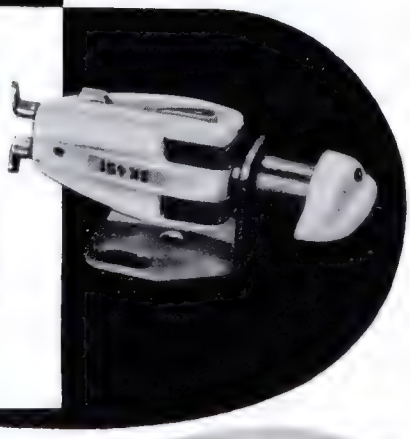
WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
Mannheim-Neckarau, Wattstr. 6-8

Mikrofonkapsel KKM 29/F

mit von außen kontinuierlich einstellbarem Frequenzgang

Tonabnehmer-System SK 451

Frequenzbereich: bis 13000 Hz
Stat. Rückstellkraft: ca. 3,5 gr/100 µ
Intermodulation: ca. 3 % 20 cm · sec.



F. & H. SCHUMANN GMBH. HINSBECK

Berichtigungen für die Funktechnischen Arbeitsblätter

Die nachfolgenden Berichtigungen können ausgeschnitten und den betreffenden FTA-Blättern angeheftet werden

Gl 22 Blatt 2, linke Spalte, Zeile 3 von unten

Es muß heißen: Der Faktor „2" ergibt sich
statt: Der Faktor ergibt sich

Ma 01 Blatt 1a, rechte Spalte, Abschnitt II, Zeile 10

Es muß heißen: Bandbreite: $\Delta f = 5 \cdot 170 + 850 = 1700$ Hz
statt: Bandbreite: $\Delta f = 1{,}5 \cdot 170 + 850 = 1700$ Hz

Mo 11 Blatt 2a, linke Spalte, Zeile 4 von unten

Es muß heißen: über dem Modulationsindex M
statt: über dem Modulationsindex B

Mth 81 Blatt 1a, rechte Spalte, Zeile 9 von oben

Es muß heißen: In Uf 12 ist statt In Uf 11 ist

Mth 85 Blatt 1, linke Spalte, Gleichung 2

Es muß heißen: $\mathfrak{A} = \mathfrak{B} + p\,\mathfrak{C}$
statt: $\mathfrak{A} = \mathfrak{B} + p\,C$

Mth 85 Blatt 1, linke Spalte, Gleichung 4

Es muß heißen:

$$\mathfrak{G} = \frac{1}{\mathfrak{A}} = \frac{1}{\mathfrak{B} + p \cdot \mathfrak{C}}$$

statt:

$$\mathfrak{G} = \frac{1}{\mathfrak{A}} = \frac{1}{\mathfrak{B} + p \cdot c}$$

Mth 85 Blatt 1, linke Spalte, letzte Zeile

Es muß heißen: R verändert: X-Kreise
statt: R verändert X-Kreise

Mth 85 Blatt 1a, rechte Spalte, Abschnitt D, Leitwertsdiagramm, Zeile 5

Es muß heißen: (R- und X-Kreis)
statt: (Rund x-Kreis)

Mth 85 Blatt 2, linke Spalte, Abschnitt 2, Zeile 16

Es muß heißen: $L = 1{,}0\ \mu H$; statt $L = 10\ \mu H$;

Mv 91 Blatt 1, linke Spalte, Zeile 3 von unten

Es muß heißen: auf das 1,414fache. statt auf das 1,44fache.

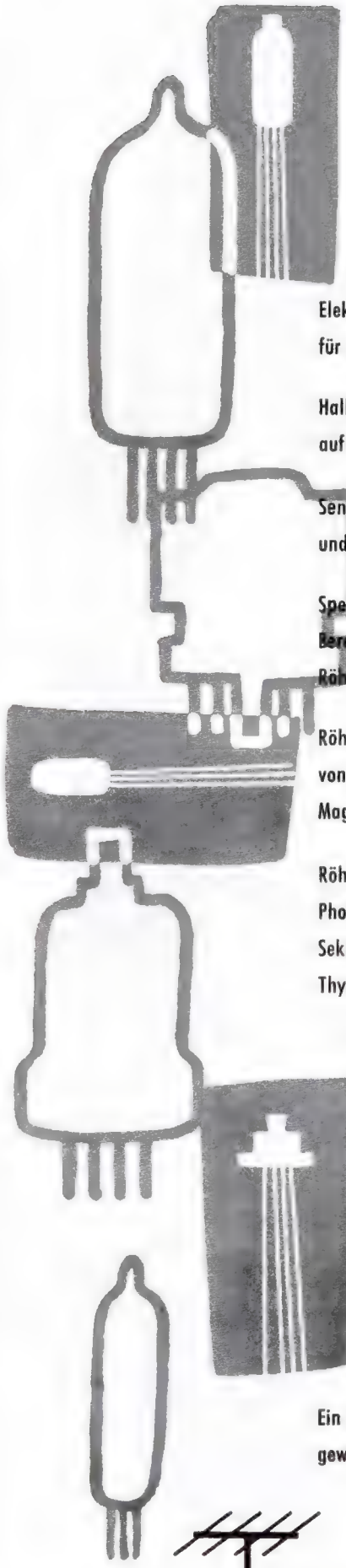
Mv 91 Blatt 1, linke Spalte, letzte Zeile

$$\frac{U_{ges}}{U_1} = \sqrt{2} = 1{,}414 \quad \text{statt} \quad \frac{U_{ges}}{U_1} = \sqrt{2} = 1{,}44$$

Mv 91 Blatt 1a, rechte Spalte, Gleichung 2

Es muß heißen: i_{rs} (µA) statt i_{rs}^2 (µA)

Weitere Berichtigungen siehe übernächste Seite



Elektronenröhren
für Rundfunk und Fernsehen

Halbleiter, Dioden und Transistoren
auf Germanium- und Siliciumbasis

Senderöhren für Funk, Diathermie
und sonstige HF-Generatoren

Spezialröhren für kommerzielle
Bereiche, Weitverkehrsröhren,
Röhren in Subminiaturtechnik

Röhren zur Erzeugung
von Höchstfrequenzen, Klystrons,
Magnetrons, Wanderfeldröhren

Röhren für elektronische Anlagen,
Photozellen,
Sekundärelektronen-Vervielfacher,
Thyratrons

Ein großes Lagersortiment
gewährleistet kurze Lieferzeiten.

München 15
Schillerstraße 18
Fernruf 50340

BÜRKLIN

FUNKSPRECH- UND FERNSEHANLAGEN

FERNMELDEGERÄTE

Elektro-Akustik

TRANSISTOREN

DIODEN

TE KA DE

NÜRNBERG 2

Regional-Programme im deutschen Fernsehen

Wie bisher schon der Bayerische Rundfunk senden seit 1. April auch die Fernsehsender des Süddeutschen Rundfunks, des Südwestfunks und des Hessischen Rundfunks in der Zeit von 19 bis 19,30 Uhr eine auf sechs Sendungen in der Woche ausgedehntes Regionalprogramm. Die Redaktion dieser unter dem Titel „Die Abendschau" von allen drei Rundfunkanstalten gemeinsam ausgestrahlten „Lokalseite" des Fernsehens liegt jeweils drei Monate lang bei einer der drei Sendegesellschaften.

Bei der zur Ankündigung dieser Abendschau veranstalteten Pressekonferenz des SDR war zu erfahren, daß die Personalbesetzung des Stuttgarter Fernsehbetriebes einschließlich der Hilfskräfte und der Technik die Zahl von 130 Angestellten erreicht hat. Die Zahl der angemeldeten Fernsehteilnehmer im Bereich des SDR, die am 1. 1. 1956 17 000 betrug, ist nunmehr bei etwa 50 000 angelangt, wozu die OPD noch ungefähr 20 % Schwarzseher rechnet. Der Fernsehetat des SDR beträgt in diesem Jahr 6 Millionen DM, wovon für das Programm 5 Millionen (im Vorjahr rd. 4,2) zur Verfügung stehen. Der NWRV hat zur Zeit einen Fernsehetat von 20 Millionen DM. Die Rechte an Fernsehspielen kosten im Bereich des SDR allein schon 100 bis 150 % mehr als im Vorjahre. Um den Etat von 6 Millionen DM aus den Einnahmen zu decken, sind demnach im Bereich des SDR mindestens 100 000 Teilnehmer erforderlich. Man rechnet, daß noch im Laufe dieses Sommers die Zahl von 65 000 erreicht sein wird. Da der Pachtvertrag mit der Stuttgarter Ausstellungs-GmbH für das Studio des SDR auf dem Killesberg nur noch bis zum Jahre 1958 läuft, soll bis zu diesem Zeitpunkt ein neues Fernseh-Studio bei der Villa Berg gebaut werden, wo der SDR schon für seine Rundfunksendungen große Studios besitzt.

Nachwuchsförderung in Hamburg

In Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer und dem Arbeitsamt in Hamburg wurde von der Innung für Radio- und Fernsehtechnik die *Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechnik gegründet*. Sie ist in der Berufsförderungsanstalt der Handwerkskammer in Hamburg-Altona untergebracht und soll 35 Schülern mit Mittlerer Reife, die bisher noch keine Lehrstelle finden konnten, eine gründliche 2½jährige technische Ausbildung bieten, die durch eine halbjährige betriebliche Lehre ergänzt wird. Leiter der Schule ist Funk-Ing. *Hans Röglin*.

Unter Mitwirkung von Persönlichkeiten aus Industrie, Großhandel, Einzelhandel und Handwerk entstand der *Verein zur Berufs- und Nachwuchsförderung in der Rundfunk-, Fernseh- und Phonowirtschaft Hamburg e. V.* mit dem Ziel, Rundfunk- und Fernseh-Fachkaufleuten und -Technikern durch Vorträge und Lehrgänge Kenntnisse von Neuerungen usw. zu vermitteln und das Schallplatten-Verkaufspersonal zu schulen. Mit Hilfe moderner Prüf- und Meßeinrichtungen werden u. a. rationelle Instandsetzungsmethoden gelehrt. Die Geschäftsführung des Vereins liegt beim „Verband des Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandels Hamburg e. V.", und den Vorsitz hat *Robert Favilla*, Inhaber der Rundfunkgroßhandlung Max Kunath, übernommen.

Rundfunk und Fernsehen weiterhin im Aufschwung: Produktionswert erstmalig mehr als 1 Milliarde DM

Wie wir bereits kurz in Heft 8 der FUNKSCHAU, Seite 216, berichteten, hat die Rundfunk- und Fernseh-Branche im vergangenen Jahr zum ersten Mal den Produktionswert von 1 Milliarde DM überschritten. Es wurden etwa 3 460 000 Rundfunkempfänger und etwa 550 000 Fernsehgeräte gebaut. Hinzu kommen noch rund 460 000 kombinierte Rundfunk- bzw. Fernsehgeräte, in denen schätzungsweise 50 000 Fernsehkombinationen enthalten sind.

Der Export dürfte bei Rundfunkempfängern eine Größenordnung von etwa 1 560 000, bei Fernsehgeräten von etwa 60 000 haben. Es ist anzunehmen, daß stückzahlenmäßig bei der Rundfunkempfängerproduktion wie auch beim Export 1956 der *Kulminationspunkt überschritten wurde*. Sicher aber wird der in diesem Jahr erreichte Produktionswert in Höhe von 1 050 000 000 DM im nächsten Jahr erneut gesteigert, und zwar auf Grund der Fernsehentwicklung, denn es werden für das Inland *voraussichtlich 750 000 Fernsehempfänger* produziert werden müssen. Zu dieser Zahl kommt noch die Fertigung für den Export, die wiederum bei mindestens 10 % liegen wird.

Man kann in dieser Branche also *durchaus optimistisch* in bezug auf die Produktions- und Umsatzergebnisse des Jahres 1957 sein, das für die Radio- und Fernseh-Industrie zwei wichtige Ausstellungen bringt. Zunächst wird die Branche praktisch geschlossen auf der Hannover-Messe ausstellen, die in erster Linie auf den Export ausgerichtet, aber auch für den Inlandsmarkt von starker Bedeutung ist, indem sie u. a. Neuigkeiten auf dem Koffer- und Autoempfänger-Sektor anbieten wird (siehe verschiedene Spezialberichte in dem vorliegenden Heft). Im August findet die *Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung* statt, die den Auftakt für die umsatzstärksten Monate des Jahres 1957 bilden soll.

Leonhard Owsnicki wird Werbeleiter bei Philips

Am 1. Mai 1957 übernahm Leonhard Owsnicki, bisheriger Werbeleiter der Nordwestdeutschen Ausstellungs-Gesellschaft mbH in Düsseldorf, die Leitung der Werbeabteilung der Deutschen Philips GmbH in Hamburg.

Leonhard Owsnicki wurde 1910 in Breslau geboren und erfuhr in seiner Heimatstadt eine gründliche journalistische Ausbildung. Der Tätigkeit beim Rundfunk und der Arbeit als Pressechef der Stadt Breslau folgte nach dem Kriege die interessante und verantwortungsvolle Aufgabe eines Werbeleiters der Nordwestdeutschen Ausstellungs-Gesellschaft (Nowea). Seine oft neuartigen Werbemethoden brachten den Düsseldorfer Fachmessen und Fachausstellungen größte Besuchererfolge. In der Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie wurde Owsnicki besonders durch die von ihm verantwortlich geführte Werbung für die Funkausstellungen der Jahre 1950, 1953 und 1955 bekannt.

Die Deutsche Philips GmbH stellt mit Leonhard Owsnicki einen Mitarbeiter in ihre Dienste, der durch seine vielseitigen Fähigkeiten alle Voraussetzungen mitbringt, den ihm gestellten Aufgaben vollauf gerecht zu werden.

Mv 91 Blatt 2, linke Spalte, Abschnitt 3, Zeile 7

Hinter: $= \frac{20 \cdot I_{as}}{G_A}$ hinzufügen (I_{as} in A)

Sk 01 Blatt 2, rechte Spalte, Zeile 3 von unten

Es muß heißen:

$$R_{ab_r} = \frac{\dfrac{R}{\omega_0^2 CL \cdot \omega^2 CL}}{\dfrac{R^2}{\omega^2 L^2 \cdot \omega_0^2 CL \cdot \omega^2 CL} + \left(\dfrac{\omega}{\omega_0} - \dfrac{\omega_0}{\omega}\right)^2}$$

statt:

$$R_{ab_r} = \frac{\dfrac{R}{\omega_0^2 CL \cdot \omega^2 CL}}{\dfrac{}{\omega^2 L^2 \cdot \omega_0^2 CL \cdot \omega^2 CL} + \left(\dfrac{\omega}{\omega_0} - \dfrac{\omega_0}{\omega}\right)^2}$$

SK 12, Blatt 3, linke Spalte, Gleichung 14

Es muß heißen: $k = \frac{R \cdot P}{R + P}; \quad \frac{1}{k} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P};$

statt $k = \frac{R \cdot P}{R + P} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P};$

ferner $K = \frac{R\,(P + D)}{R + P + D}; \quad \frac{1}{K} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P + D}$ (14)

statt $K = \frac{R\,(P + D)}{R + P + D} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P + D}$ (14)

SK 12, Blatt 3, linke Spalte, Zeile 9...13, von oben

Es muß heißen:

$\frac{1}{k} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P}$ statt $k = \frac{1}{R} + \frac{1}{P}$

$\frac{1}{K} = \frac{1}{R} + \frac{1}{P + D}$ statt $K = \frac{1}{R} + \frac{1}{P + D}$

$\frac{1}{k} - \frac{1}{K} = \frac{1}{P} - \frac{1}{P + D}$ statt $k - K = \frac{1}{P} - \frac{1}{P + D}$

$\frac{1}{k} - \frac{1}{K} = \frac{K - k}{k \cdot K}$ statt $k - K = \frac{K - k}{k \cdot K}$

SK 12 Blatt 3, linke Spalte, Gleichung 19

Es muß heißen:

$P = \frac{\sqrt{d^2 + 4m\,q} - d}{2\,q}$ statt $P = \frac{\sqrt{d^2 + 4m} - d}{2\,q}$

SK 12 Blatt 3, linke Spalte, Zeile 24 von oben

Es muß heißen:

$\sqrt{d^2 + 4m\,q} = w$ statt $\sqrt{d^2 + 4m} = w$

SK 41 Blatt 2a, rechte Spalte, Zeile 21 von oben

Es muß heißen:

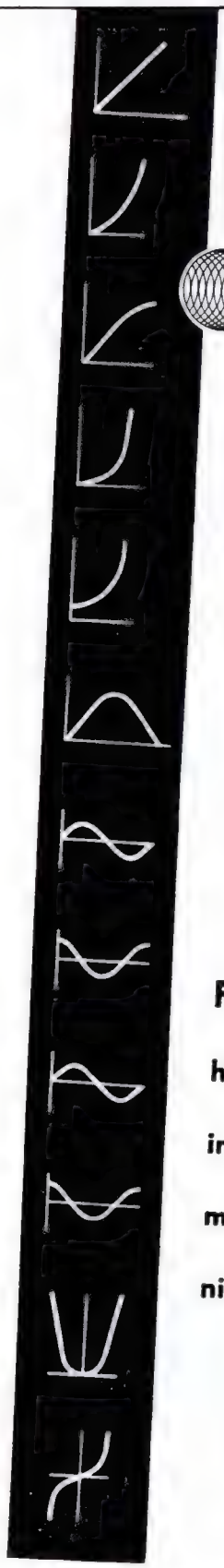
die normierte Kopplung $\frac{k}{d}$ statt die normierte Kopplung $\frac{d}{k}$

Uf 11 Blatt 2a, letzte Zeile

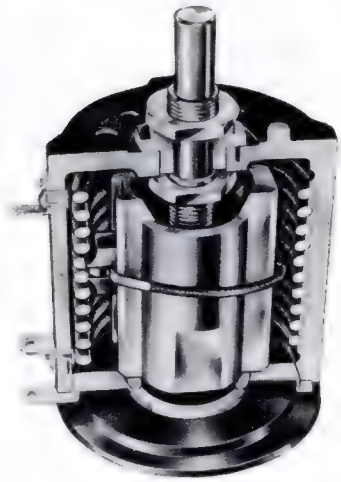
Im Bild zum „Beispiel" ist zu setzen:

$0{,}15 \left[\frac{1}{\Omega}\right]$ an Stelle von $0{,}15\,\Omega$

$0{,}05 \left[\frac{1}{\Omega}\right]$ an Stelle von $0{,}05\,\Omega$



Helipot



Feindrahtpotentiometer

höchster Präzision

in Ring- und Wendelform

mit linearer und

nichtlinearer Charakteristik

BECKMAN INSTRUMENTS GMBH

MÜNCHEN 45

EIN ZWEIGWERK DER BECKMAN INSTRUMENTS INC.

FULLERTON · KALIFORNIEN · USA

Bitte fordern Sie Prospekte bei Abt. B 2 an

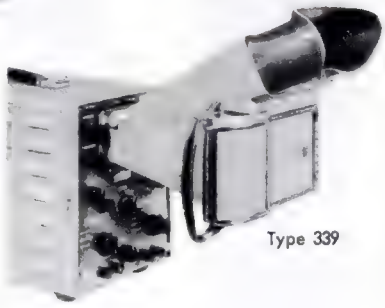
ALLEN B. DU MONT LABORATORIES, INC.
CLIFTON, N. J., USA

DUMONT

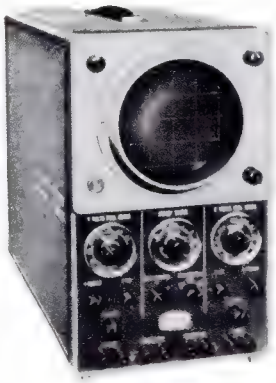
Multiplier

Type 6363

Oszillographen-Kameras



Type 339



Oszillographen

Type 401

Kathodenstrahl- sowie Spezialröhren

Type 5 RP-A

Daten stehen auf Wunsch zur Verfügung

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.
München 59, Groß-Nabas-Str. 11, Telef.: 46277, Telegr.: Elektradimex

Bitte beachten Sie die große Leser-Umfrage im nächsten Heft der FUNKSCHAU! Sie wird auch Sie interessieren.

Ein Transistor-Mischverstärker für Studio- und Reportageaufnahmen

Siemens & Halske liefert neuerdings ein leichtes mit Transistoren bestücktes Mischpult. Das Gerät wiegt einschließlich Batterien nur 6 kg und ist daher besonders für Reportagen geeignet. Seine technischen Daten – Verstärkung, Frequenzgang, Klirrfaktor usw. – entsprechen den Forderungen der deutschen Rundfunkanstalten. Insgesamt enthält das Gerät vier Transistorverstärker: je einen Vorverstärker für die beiden Mikrofoneingänge, einen Summenverstärker und einen Meßverstärker für den Aussteuerungsmesser. Ein Pegeltongenerator für 1000 Hz, ein Kontrollinstrument zum Einpegeln und zum Messen der Betriebsspannung sowie eine Rücksprecheinrichtung ergänzen die Ausstattung.

Neue Produktionsgebiete der Standard Elektrik AG

Von der Firma Standard Elektrik AG, Stuttgart, wurde mitgeteilt, daß ein neues Kabelwerk in Stuttgart im Bau ist, das kunststoffisolierte Kabel und Drähte herstellen wird, während das neue Stuttgarter Informatikwerk elektronische Systeme zur Verarbeitung von Informationen fertigen soll. – Das Geschäftsjahr 1956 erbrachte 3.5 Millionen DM Reingewinn; auf das Aktienkapital von 30 Millionen DM werden 10 % Dividende ausgeschüttet. 1956 konnte der Umsatz um 11,2 % gesteigert werden, aber ein gewisser Rückgang des Auftragsbestandes war u. a. wegen der Zurückhaltung der Deutschen Bundespost bei der Auftragsvergabe unvermeidlich. Die 45-Stunden-Woche und Lohnerhöhungen führten zur Kostensteigerung, die durch Rationalisierungsmaßnahmen nicht voll aufgefangen werden konnten.

Die Standard Elektrik AG, eine Tochtergesellschaft der International Standard Electric Corp., USA, beschäftigt in den deutschen Werken, u. a. bei der C. Lorenz AG und Schaub Apparatebaugesellschaft, insgesamt 10 000 Mitarbeiter. Größere Summen wurden in Labors, Fabrikations- und Vertriebsgebäuden investiert und die Voraussetzungen für eine Erweiterung des Ingenieurstabes geschaffen.

Der Franzis-Verlag teilt mit

Auf der Industriemesse Hannover

finden Sie uns wie alljährlich in

Halle 10, Stand 850a unter der großen Freitreppe

Wir zeigen Ihnen unsere Frühjahrs-Neuerscheinungen und zahlreiche Neuauflagen. Zum ersten Mal stellen wir aus:

Elektronische Speisegeräte. Von *Dr. Karl Steimel.*

Ein sehr wichtiges Buch für alle Labors und Entwicklungsabteilungen, nicht nur der Radio- und Fernsehtechnik, sondern auch der Meß- und Regeltechnik und aller Teilgebiete der Elektronik. Es gibt für den Entwurf und für die Bemessung von Speisegeräten grundsätzliche, rechnerische und schaltungstechnische Unterlagen, deren Anwendung zahlreiche Entwicklungsaufgaben auf diesem Sondergebiet abkürzt oder überhaupt erst zum Ziele führt.

246 Seiten mit 116 Bildern, in Ganzleinen mit Schutzumschlag **16.80 DM**

Nachtrag zum RÖHREN-HANDBUCH. Von *Ing. Ludwig Ratheiser*

Röhren und Kristalloden 1957. 20 Seiten Großformat im lackierten Umschlag, mit über 100 Bildern, davon 90 Sockelschaltungen, und zahlreichen Tabellen. **Preis 2.90 DM.**

Durch diesen Nachtrag können die zahlreichen Röhren-Handbücher der Ausgabe 1955 auf den neuesten Stand gebracht werden. Wer sich an die übersichtliche und dabei ungemein inhaltreiche Art des Ratheiserschen Röhren-Handbuches gewöhnte, erhält im Nachtrag in gleich ausführlicher Form die Unterlagen über die seitdem auf den Markt gekommenen Röhren und Kristalloden, außerdem ergänzende Verzeichnisse und Übersichten, die den Gebrauchswert des Röhren-Handbuches noch wesentlich vergrößern. *Jeder Besitzer des Röhren-Handbuches sollte auch den Nachtrag verwenden!*

Das **RÖHREN-HANDBUCH** selbst ist z. Z. **vollständig vergriffen** und voraussichtlich erst wieder im Juli lieferbar.

*

Die Freunde des Franzis-Verlages können in Hannover den neuen **Fachbuch-Prospekt** in Empfang nehmen, einen übersichtlichen, bebilderten Prospekt in dem praktischen Format DIN A 5, der ausführliche Angaben über die stattliche Reihe der Franzis-Fachbücher bringt. Der Prospekt wird Interessenten auf Anforderung gern zugesandt, er kann in Kürze aber auch von den Buch- und Fachhandlungen angefordert werden, die unsere Bücher führen.

*

Zum Schluß möchten wir mitteilen, daß die große **2. Abonnenten-Werbeaktion** für die FUNKSCHAU auf vielfachen Wunsch *bis zum 30. Juni verlängert wurde.* Näheres teilen wir im nächsten Heft mit.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

KURZ UND ULTRAKURZ

Zukunftsaussichten für Transistoren in den USA. Im Laufe von 2½ Jahren ist in den USA der Preis des Transistors um ⅔ gesunken. Man erwartet eine weitere Senkung auf durchschnittlich 50 Cent = 2 DM (Werksabgabepreis pro Stück). 1956 wurden in den USA 50 % der Transistorfertigung für Rundfunk- und Autosuper verwendet; 1960 wird sich dieser Prozentsatz unter Hinzunahme von Fernsehgeräten auf 43 % vermindern, während der industrielle Verbrauch von 1956 bis zum Jahre 1960 von 8 auf 24 % der Produktion steigen soll. Militärisch eingesetzte elektronische Geräte sollen 1960 etwa 18 % aller Transistoren verbrauchen (1956: 20 %).

Neues ferromagnetisches Material für UKW. Unter der Bezeichnung *Ferroxplana* entwickelte Philips in Eindhoven ein neues ferromagnetisches Material mit einer magnetischen Vorzugsebene. Es wird auf keramischem Wege hergestellt und hat eine Permeabilität von 10. Die ferromagnetische Resonanzfrequenz des Ferroxplana liegt sehr hoch, so daß das neue, magnetisch weiche Material bis etwa 500 MHz angewendet werden kann.

Fehler bei elektronischen Geräten. Aus amerikanischen Untersuchungen werden interessante Zahlen über Fehler an elektronischen Geräten der zivilen Luftfahrt bekannt. 5000 Geräte mit über 2 Millionen Kondensatoren, 1,5 Millionen Widerständen und 180 000 Röhren wurden innerhalb eines Jahres repariert bzw. im regelmäßigen Turnus überprüft. 20 % aller Geräte blieben während dieses einen Jahres ohne jeden Defekt, 45 % zeigten Röhrenfehler, 12 % aller Fehler betrafen Widerstände und Kristalle und 8 % mechanische Teile; 4 % der Schäden lagen in den Kondensatoren, 5 % in der Justierung und 6 % aller Fehler hatten ihre Ursache in schlechten Relais und Röhrenfassungen. In 50 schadhaften VOR-Empfängern waren 25mal die Röhren der Grund des Ausfalls.

Radio-Vatikan im Ausbau. Über den Ausbau der zentralen Sendeanlage des Vatikans in Santa Maria di Galeria, 20 km nordwestlich von Rom, wird bekannt, daß die 120-kW-Mittelwellen- und 25-kW-Kurzwellensender von Brown, Boveri & Cie. und der 100-kW-Kurzwellensender von Philips in Kürze fertig montiert sein werden. Die von Telefunken errichteten 21 Antennenwände mit variabler Abstrahlung in der Vertikalen sind noch im Bau, desgleichen das Erdungsnetz. Die Programmzuführung aus den zentralen Studios in Rom erfolgt über Richtfunkstrecken. Nach Inbetriebnahme der neuen Anlagen sollen die bisherigen Sender in den Vatikanischen Gärten stillgelegt bzw. in Reserve gehalten werden.

Das Löten von Aluminium-Spulendraht. In einigen Lautsprechern werden die Schwingspulen nicht aus Kupfer-, sondern aus Aluminiumdraht gewikkelt, so daß das Gewicht der schwingenden Masse gering bleibt. Hierbei treten Schwierigkeiten beim Löten auf. Die englische Firma Wharfdale Wireless Works hat zusammen mit Mullard folgende Methode entwickelt: Die zu lötenden Anschlüsse der Aluminiumdrähte werden in flüssiges Lot getaucht, das durch Ultraschallschwinger ständig mit sehr hoher Schwingungszahl in Vibration gehalten wird. Der Oxydfilm kommt auf diese Weise nicht zur Ausbildung, und die Drahtenden können sich verzinnen, so daß sie später normal lötbar sind. – Ultraschall beim Aluminiumlöten wird auch in Deutschland verwendet, etwa beim Ultraschall-Lötkolben von Siemens.

Eine **Fernseh-Zentralanlage** wurde in ein Apartementhaus in Nanterre (Frankreich) eingebaut. Der zentrale Empfänger übermittelt das Bildsignal videofrequent an die im Hause verteilten Wiedergabegeräte, die 300 DM weniger als komplette Fernsehempfänger kosten. ✱ Im Ruhrbergbau sind Versuche mit **Fernsehanlagen unter Tage** im Gange. ✱ Die OPD Münster berichtet von mehr als **2000 Störungsmeldungen von Fernsehteilnehmern,** seit in ihrem Bereich neue UKW-Sender des WDR in Betrieb genommen wurden. Jetzt stören ältere UKW-Geräte den Empfang des in Kanal 9 arbeitenden Fernsehsenders Langenberg. ✱ **79 % aller Haushaltungen** im Bereich des Norddeutschen Rundfunks sind mit Rundfunkgeräten versehen. Der Bundesdurchschnitt ist 76,9 %. ✱ Der NDR hat in seinen **Etat für 1957/58 einen Betrag von 10,2 Millionen DM für technischen Aufwand** eingesetzt. Er unterhält 46 Sender in 16 Sendestellen. ✱ Eine 28 Tonnen schwere **elektronische Rechenmaschine** überwacht in Detroit die zentrale Lagerbuchhaltung der Chrysler Corp. und meldet automatisch, wenn in einem der acht Lager in den USA eines der 85 000 Ersatzteile auszugehen droht. ✱ Die Arbeitsgemeinschaft der westdeutschen Rundfunkanstalten hat für das laufende Jahr **je 2 Mill. DM für die „Deutsche Welle" und für den Langwellendienst** bereitgestellt. ✱ Die Deutsche Bundespost erhält allein vom Norddeutschen Rundfunk im Geschäftsjahr 1957/58 die Summe von **16 Millionen DM aus Hörer- und Zuschauergebühren.** Das sind 25 bzw. 27 %. ✱ In den USA rechnet man innerhalb der elektronischen Industrie in Zukunft mit einem **Verhältnis von 2 Ingenieuren auf 5 Arbeiter.** ✱ Einem Bericht der Unesco ist zu entnehmen, daß **in Westeuropa 134 und in Osteuropa 40 Fernsehsender** in Betrieb sind und daß das Fernsehen bereits in 700 französischen Schulen regelmäßig für den Unterricht benutzt wird. ✱ Die Wiesbadener Berufsfeuerwehr erhält eine neue, moderne **UKW-Funksprechanlage.**

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. April 1957

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	13 241 441	(+ 48 335)	798 569	(+ 34 669)
Westberlin	803 232	(+ 953)	36 534	(+ 1 547)
zusammen	14 044 673	(+ 49 288)	835 103	(+ 36 216)

Unser Titelbild: **Für 10 Tage füllen sich wieder die großen Hallen auf dem Ausstellungsgelände in Hannover mit Besuchern aus aller Welt. Wieder stellt die Deutsche Industrie auf allen Gebieten ein reichhaltiges Angebot an Investitionsgütern und Konsumgütern zur Verfügung. Zahlreiche ausländische Aussteller bieten außerdem ihre Waren an und geben Vergleichsmöglichkeiten.**

EITEL-McCULLOUGH, INC.
SAN BRUNO, CALIFORNIA

Eimac

2C39B

Keramische Triode für Frequenzen bis zu 2500 MHz. Besonders geeignet bei Temperaturen bis 250° C max. Mit der 2C39A voll auswechselbar

4x250B

250-Watt-Ausführung der bekannten 4x150A mit einfacherer Kühlung und längerer Lebensdauer

33C3A2

Keramische Miniatur-Doppeltriode

Nähere Daten dieser sowie der zahlreichen anderen Eimac-Röhren stehen auf Wunsch zur Verfügung

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.
München 59, Groß-Nabas-Str. 11, Telef.: 4 62 77, Telegr.: Elektradimex

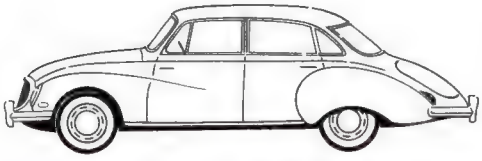
AUTO UNION

Warum ist der DKW so kurvensicher?

DKW 3=6

Der große Vorteil eines Frontantriebes zeigt sich besonders in den Kurven. Zuverlässig und einmalig richtungsstabil wird der DKW auch bei hoher Geschwindigkeit selbst durch enge und abfallende Kurven „gezogen". Und so ist es immer in schwierigen Situationen: Im DKW hat man das beruhigende Gefühl der Sicherheit!

Fahren Sie ihn – Sie merken es!



DKW = Sicherheit

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

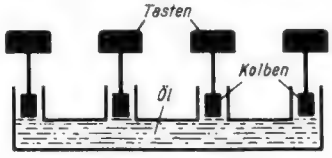
Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Müssen Tasten knallen?

Mehr als einmal klagen Rundfunkhörer: „Wenn unsere Kinder abends schlafen, ziehen wir zum Ausschalten unseres Empfängers den Netzstecker heraus. Die Tasten knallen nämlich beim Ausschalten zu stark!" Ähnliches gilt auch für die Wellenschaltertasten mancher Empfänger, denn der erforderliche Tastendruck ist größer als bei den üblichen Lichtschaltern in Wohnräumen – und dabei werden doch nur Leistungen in der Größenordnung von Mikrowatt geschaltet!

Eigentlich wären ja diese kräftigen Tastenkonstruktionen zu begrüßen, wenn auch die Betriebssicherheit entsprechend wäre. Aber leider . . . jeder Praktiker kann ein (garstig) Lied von unzuverlässigen Tastenkontakten singen.

Die jetzigen Schaltersätze der Tastenaufbauten sind irgendwie – vielleicht auf Grund der Klagen über unzuverlässige Kontaktgabe – überbemessen. Sie besitzen große Kontaktflächen, lange Schaltwege und kräftige Federn zum schnellen Trennen der Kontaktverbindungen, ähneln also fast den Konstruktionen von Starkstromschaltern. Für Schwachstromzwecke aber muß man auch Schwachstrom-Kontakte nehmen, etwa die millionenfach bewährten Telefon-Relais-Kontakte. Sie arbeiten mit geringstem Kraftaufwand und fast geräuschlos. Die Kontakte werden nicht aneinandergerieben, sondern aneinandergedrückt, so daß die Schaltgeräusche klein bleiben. Eine Hälfte des Kontaktpaares hat eine Spitze und dadurch höheren spezifischen Flächendruck und bessere Selbstreinigung von Oxyd und Staub. Diese Kontaktart arbeitete als Nocken-Wellenschalter im Radiogerät fast zwanzig Jahre lang ohne Wartung. Warum wendet man sie nicht auch im Drucktasten-Aggregat an?



Skizze einer einfachen hydraulischen Tastensteuerung

Der Klinkenmechanismus im Drucktasten-Aggregat ist schuld am verhältnismäßig hohen Kraftaufwand und an den starken Schaltgeräuschen. Vielleicht könnte man die Klinken ganz vermeiden und die Tasten zwangsläufig wechselseitig betätigen. Das *Bild* zeigt einen Vorschlag.

Jede Taste drückt mit einem Kolben auf die Flüssigkeit. Drückt man eine Taste herunter, so schiebt die Flüssigkeit die andere Taste hoch. Man könnte einwenden, eine solche hydraulische Einrichtung sei zu teuer. Nun, es soll auch nur eine Anregung für einen ähnlichen, vielleicht billigeren Mechanismus sein. Abgesehen davon hat ja auch jeder billige Füllfederhalter einen Zylinder und einen Kolben. Mit Kunststoff-Massenfertigungen kann man manches Teil billig herstellen. Außerdem könnte man den Flüssigkeitsdruck zur hydraulischen Betätigung der Duplex-Kupplung heranziehen. Auch an eine elektromagnetische Duplex-Kupplung soll man denken. Eine elektromagnetische Tastenbetätigung würde mit geringstem Kraftaufwand auskommen und außerdem eine Fernbedienung ermöglichen.

Mancher Leser hat schon auf Ausstellungen Schreibmaschinen gesehen, deren Tasten zu Demonstrationszwecken mit Hühnerfedern niedergedrückt wurden. Ein solch federleichtes und geräuschloses Arbeiten müßte auch beim Radiogerät möglich sein.

Nachdem jetzt auch alle Mittelwellenprogramme auf UKW gesendet werden, werden fast nur noch die Ultrakurzwellen gehört. Hieran sollte man bei der Gestaltung der Duplex-Kupplung denken. Im Ruhezustand müßte die Kupplung am UKW-Antrieb liegen. Bei der jetzigen entgegengesetzten Art muß man beim Einschalten die Duplex-Kupplung stets unnötig mitschalten.

Alle diese Schwierigkeiten hat Saba dadurch umgangen, daß auf die Verkopplung zwischen Bereichstasten und Netzschalter verzichtet wurde. Die Geräte der Serie 7 haben keine Aus-Taste mehr, sondern eine Ein-Aus-Taste. Die Vorteile:

1. Ein- und Ausschalten stets am gleichen Knopf,
2. Geringster Kraftaufwand beim Ein- und Ausschalten,
3. Nur geringe mechanische Schaltgeräusche,
4. Schonung der Duplex-Kupplung,
5. Beim Einschalten kein elektrisches Krachen, wenn einmal ein Hochfrequenzkontakt verstaubt oder oxydiert ist.

Der Nachteil: bei ausgeschaltetem Gerät bleibt eine „Zahnlücke" stehen. Aber diesen kleinen Schönheitsfehler könnte man leicht beseitigen, wenn man jede Taste nach dem Betätigen hochschnellen lassen würde (wie es jede Aus-Taste macht. Man brauchte dann eine Bereichsanzeige, etwa durch Schauzeichen, Leuchtzeichen oder durch beleuchtete Wellenbereichsbänder auf der Skala.

Weil bei UKW keine Kontakte innerhalb von Schwingkreisen liegen, stören unsichere Kontakte besonders auf Mittelwellen. Es ist daher eine sehr elegante Lösung, bei Mittelwellen ganz auf Arbeitskontakte zu verzichten und die MW-Taste als Blind-Taste auszuführen (Philips, Saba).

Eigenartig ist, daß die Kontakte bei der Linearbewegung der Tasten häufig versagen. Beim kreisförmigen Wellenschalter dagegen arbeitet dieselbe Kontaktart jahrelang ohne jede Wartung. Vielleicht hat deshalb Wega auf die Drehbewegung zurückgegriffen. Der Wega-Fox 57 hat zwar Drucktasten, aber die Schalterebenen bewegen sich kreisförmig. Und das wird mit einem verblüffend einfachen Mechanismus erreicht; es ist eine Konstruktion, die wahrscheinlich lange Zeit sehr zuverlässig arbeiten wird.

Leider ist die Bitte um leichte Zugänglichkeit aller Tastenkontakte noch immer nicht von allen Konstrukteuren erfüllt worden. Zuverlässige, leicht zu wartende Drucktasten sind ein Wunsch, der jedem Praktiker sehr am Herzen liegt.

Johs. Eilers

Weitere *Briefe* an die FUNKSCHAU-Redaktion

Ist der Radio- und Fernsehtechniker ein Angestellter?

Als langjähriger Techniker und Konstrukteur elektrischer Kunstspielklaviere und Großmusikwerke stimme ich den Ausführungen in der FUNKSCHAU 1957, Heft 1, Seite 31 vollkommen zu.

1. Rundfunktechniker in der Industrie sind Fachkräfte, die als hoch qualifiziert ausgesucht werden, eine Lehrzeit als Rundfunkmechaniker vollendet haben, und hernach neben der Gewerbeschule eine staatliche Berufsfachschule, ein Technikum oder eine Industriewerkschule absolviert haben, ohne jedoch eine Ingenieur-Prüfung abzulegen. Diese ausgebildeten Techniker werden dann in der Industrie nur für technische Arbeiten verwendet, wie Prüffeldmessungen – Terminüberwachung der Aufträge im Betrieb – Arbeitsplanungen – Arbeitszeitkalkulationen – Arbeitszeitnehmen nach REFA usw. Sie sind also der Verbindungsmann zwischen Werkmeister und Abteilungsingenieur.

Alle diese Arbeiten sind nach § 1 der Angestelltenversicherungs-Ordnung angestelltenversicherungspflichtig, denn es heißt dort: „Wer vorwiegend mit kaufmänischen oder technischen Arbeiten beauftragt wird, unterliegt der Angestelltenversicherung." Techniker sind also Betriebsbeamte, ebenso auch die Werkmeister, wenn sie keine gewerbliche handwerksmäßige Arbeit ausführen, sondern mit der Überwachung, Beaufsichtigung, Anleitung usw. betraut werden.

2. Wird ein Rundfunktechniker aus der Industrie zu einem Generalvertreter einer Filiale oder dgl. als Fachkraft abgegeben, und wird er dort als leitender Werkstattführer verwendet, z. B. zur Aufsicht, Arbeitsabnahme, für Kontrollprüfungen, Kundenberatungen und Verkauf, so unterliegt er auch weiterhin der Angestelltenversicherungspflicht.

3. Der Einsender des Briefes im Heft 4/1957, Seite 130, will sagen, daß er als Rundfunktechniker universal ausgebildet ist und er will dem Publikum kennzeichnen, daß er Reparaturen, Beratungen usw. sicher und richtig ausführen kann. Da seine Arbeiten jedoch vorwiegend in das handwerkliche Tätigkeitsfeld fallen – man kann annehmen, daß die Reparaturtätigkeit 70 bis 80% ausmacht – so ist und bleibt diese Tätigkeit invalidenversicherungspflichtig, denn Techniker ist ein Industriebegriff.

Anders ist es aber, wenn jemand die Meisterprüfung abgelegt hat und somit in die Handwerksrolle eingetragen wurde. Damit ist er Rundfunkmechanikermeister, das bedeutet, daß er handwerklich sowie technisch alle Fähigkeiten besitzt und damit ist er seit 1938 und auch heute noch angestelltenversicherungspflichtig. – Ich glaube, daß alle Funkschau-Leser die aus der Industrie kommen, meine Ausführungen billigen werden und verfolge die Angelegenheit mit Interesse weiter.

M. D., Stuttgart

Dezimeterwellen-Fernsehsender des SWF

FUNKSCHAU 1957, Heft 1, „Kurz und Ultrakurz"

Ich möchte Sie hiermit auf einen Irrtum hinweisen, der Ihnen in den Notizen Ihrer ausgezeichneten Zeitschrift unterlaufen ist. Der Band-IV-Sender trägt nicht die Bezeichnung „Kinheimer Höhe bei Kröv an der Mosel", sondern „Ouskopf bei Kinheim an der Mosel". Die Kinheimer Höhe liegt nämlich östlich von Kinheim, während der Sender tatsächlich in ganz entgegengesetzter Richtung weitab von Kröv auf dem Ouskopf beim Weindorf Kinheim stationiert ist.

Dr. oec. M. S., Kinheim

Die Lage des Band-IV-Umsetzers ist etwas unrichtig beschrieben. Der Sender befindet sich nicht bei Kröv a. d. Mosel, sondern unmittelbar bei dem Weindorf Kinheim/Mosel.

Käs, Bürgermeister von Kinheim a. d. Mosel

Wir geben beiden Briefen gern Raum, müssen aber hinzufügen, daß uns der Südwestfunk mitteilte: „. . . daß der SWF zur Zeit einen Band-IV-Umsetzer auf der Kinheimer Höhe bei Kröv a. d. Mosel betreibt". – In offiziellen Frequenzlisten, etwa der „Frequenzliste II" des Norddeutschen Rundfunks – herausgegeben von der Abt. Frequenz- und Empfangstechnik, Wittsmoor/Holstein, wird der Umsetzer mit „Kinheimer Berg" bezeichnet.

Neue Sammelmappen für die FUNKSCHAU

sind vom 1. Mai an lieferbar. Es sind Halbjahresmappen, die reichlich Platz für zwölf Hefte bieten. Sie sind handlicher und in der Mechanik zuverlässiger als die bisherigen Jahresmappen, die wegen des erneut gewachsenen Durchschnittsumfangs der FUNKSCHAU-Hefte nicht mehr gefertigt werden können.

Die neuen Halbjahres-Sammelmappen sind in Rücken und Deckeln mit einem starkfädigen, robusten Leinen überzogen und mit Goldprägung versehen; sie sind praktisch und schön. **Preis 6 DM** zuzüglich 50 Pf Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35
Postscheckkonto München 57 58

SABAFON

ist lieferbar

SABAFON

. . . ein Spitzengerät mit Tonband-Automatic

Kofferausführung für 9,5 und 19 cm / sec. Bandgeschwindigkeiten · Aufnahme *ohne Spulenwechsel und ohne Handumschaltung* bis zu 3 Stunden ·

Beliebig lange Wiedergabe durch den *„non stop"* der Tonband-Automatic

Der neue SABAFON-Prospekt PD 1203 steht dem Fachhandel zur Verfügung.

SABA VILLINGEN SCHWARZWALD

Deutsche Industrie-Messe Hannover
Halle 11 a Stand-Nr. 1201 / 1301

Ein umfassendes Übertrager-Programm

ungeschirmt ungekapselt	hermetisch eingebettet (für gedruckte Schalt.)	geschirmt gekapselt (Unter-Chassis-Mont.)	geschirmt gekapselt (Über-Chassis-Mont.)	Kabel-Übertrager (für bewegl. Einsatz)	
LABOR W		E — 6 Lötstifte Pg 21; TB 431/432; TB 411 421		E — TB 501	**TB** Breitband-Übertrager
ZA — TMB 101	ZA — Schrank-Lappen; TMB 104	E — TMB 102	E — TMB 103	neu!	**TMB** Breitband-Miniatur-Übertrager
EZA — TM 001	ZA — Schrank-Lappen; TM 004	E — TM 002	E — TM 003	E — TM 513	**TM** Miniatur-Übertrager
A — TK 801					**TK** Klein-Übertrager
ZA — TS 602	ZA — Schrank-Lappen; TS 603				**TS** Sub-Miniatur-Übertrager
Z — TS 601					**TS 601** Sub-Miniatur-Übertrager Kleinstform

Alle Einsatzmöglichkeiten
haben die Ingenieure des Labor-W bedacht, als sie das neue Übertrager-Programm zusammenstellten. Die vielen getönten Felder kennzeichnen die Neuheiten. Da fällt besonders die Reihe der

Breitband-Miniatur-Übertrager
auf. Mit ihren Eigenschaften stellen sie Spitzenleistungen auf dem Gebiet der Miniatur-Übertrager dar. Als Eingangs-Übertrager erstreckt sich ihr Frequenzgang von 30 bis 20 000 Hz!

Bitte beachten Sie,
daß bei den Miniatur-Übertragern neue Bauformen — für die Montage oberhalb des Chassis (TMB 103, TM 003) — hinzukamen. Vor allem aber sind

für gedruckte Schaltungen
die hermetisch eingebetteten Übertrager (TMB 104, TM 004, TS 603) interessant. Sie sind mit Schränklappen und Lötstiften, die in die Raster der gedruckten Schaltungen eingesetzt werden können, versehen. Diese Bauform ist neu auf dem deutschen Markt!

Typenänderungen
sind durch die Erweiterung unseres Übertrager-Programms notwendig geworden. Hier eine Gegenüberstellung der neuen und alten Bezeichnungen:

- TB 431 bisher TB 31
- TB 432 bisher TB 32
- TS 601 bisher TS 001
- TB 501 bisher TB 50
- TM 002 ist der Nachfolgetyp des TM 212

Fordern Sie bitte recht bald unsere neuesten Unterlagen über Tonfrequenz-Übertrager an.

Haupteinsatz als:

E = Eingangs-Übertrager

Z = Zwischen-Übertrager

A = Ausgangs-Übertrager

LABORATORIUM WENNEBOSTEL DR.-ING. SENNHEISER BISSENDORF/HANN.

HANNOVER-MESSE, HALLE 10, STAND 651

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

29. Jahrg. 1. Mai-Heft 1957 Nr. 9

Aus dem Inhalt: Seite

mBh, mBn, mS oder mA/V? 217
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Direkte Lichtverstärkung; Neue Metall-Keramik - UKW - Röhre; EL 36 — zwei verschiedene Röhren mit gleicher Typenbezeichnung 218
Aus der Normungsarbeit 218
Das Bild im Heim 219
Coronarentladungs-Lautsprecher 220
Ein neuer Höhen-Rundstrahler 220
Die stereophone Schallübertragung als Beispiel für die heute erreichbare Qualität elektroakustischer Übertragungen 221
Kleiner Mischverstärker für sechs verschiedene Eingänge 222
Versandkosten von Tonträgern 222
Ein neues Tonbandgerät für 9,5 cm/s .. 223
Film und Fernsehen, Magnetton und Transistoren 224
Tonstudio-Technik-Ausstellung in Berlin 226
Nachrichten aus der Elektroakustik 226
Ein neuer Hi-Fi-Kraftverstärker für 25 Watt 227
Universell verwendbares Tischmikrofon 229
Noch mehr Tonband-Clubs 229
Schallplatten für den Techniker 229
Weitere Schaltungen für Transistor-Ortsempfänger 230
Neuartige Mischstufe 230
Vorsatzstufe in Kaskode-Schaltung 230
Klangfarbenregler im Gegenkopplungskanal 230
Ein Bildröhrenprüfgerät für den Fernseh-Service 231
Schutzschaltung bei Spannungsstabilisierung 232

Fortsetzung der Inhaltsangaben auf der nächsten Seite

mBh, mBn, mS oder mA/V?

Unser Leitartikel „Eine Verpflichtung, die wir erfüllen sollten" in Heft 22 des vorigen Jahrgangs fand das erwartete Echo. Fachleute, die sich offiziell mit Einheiten und Formelgrößen befassen, Ingenieure aus der Industrie und andere Leser schrieben uns ihre Meinung zu dem Vorschlag L. Ratheisers, die Steilheit S einer Röhre nicht mehr mit mA/V, sondern als besondere Ehrung für den am 20. 2. 1956 verstorbenen Wissenschaftler und Spezialisten der Elektronenröhrentechnik Prof. Dr.-phil. Dr.-Ing. E. h. *Heinrich Georg Barkhausen* mit „mBh" zu bezeichnen. Neben gewissen praktischen Vorteilen, die diese Buchstabenfolge im Vergleich zu mA/V bei der Aussprache und im Druck hat, ist die Verknüpfung des Namens Barkhausen mit einer fundamentalen Röhrengröße eine bindende Verpflichtung.

Die Meinung der Briefschreiber schwankt zwischen bedingter Zustimmung und vollkommener Ablehnung. Wir wollen nicht verschweigen, daß die ablehnenden Äußerungen überwiegen! Schließlich haben ja die Physiker und Ingenieure rasch herausgefunden, daß es im Grunde schon eine Bezeichnung für die Steilheit gibt. Die Einheit A/V trägt bereits den Namen „Siemens", und zwar in Deutschland seit etwa dreißig Jahren. Sie ist von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) und vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein ebenfalls übernommen worden. Nun ist die Einheit „Siemens", also S, mS und µS, die Bezeichnung für den Leitwert und damit streng genommen für einen anderen *Begriff*, aber diese Doppelanwendung kommt auch bei anderen Größen vor, so etwa bei Scheinwiderstand und Blindwiderstand. In der Trägerfrequenztechnik beispielsweise wird bei der Konstruktion von Filtern nach der symbolischen Methode mit komplexen Größen gerechnet, so daß sich der Leitwert eingebürgert hat.

Andere Einwände betreffen die Gefahr, daß durch Ehrung eines wenn auch sehr verdienten Wissenschaftlers sofort ähnliche Vorschläge für zahlreiche andere Namen auftauchen. Dann ist nicht mehr zu verhindern, daß nationale Gefühle ins Spiel kommen und ein Wettlauf der Staaten um die Ehrung ihrer großen Fachleute einsetzt.

Direktor Dr. Hochrainer vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen im Deutschen Normenausschuß schreibt uns u. a.: „Ich möchte aber nicht verschweigen, daß die Einführung einer solchen neuen Einheitsbezeichnung erfahrungsgemäß von einer sehr großen Zahl von praktisch kaum zu beeinflussenden Faktoren abhängt. Schon die Frage, ob ein wirkliches Bedürfnis nach einem bestimmten Namen einer abgeleiteten Einheit vorliegt, läßt sich kaum beantworten ... Wir ziehen es daher vor, nur solche Einheitsbezeichnungen festzulegen, welche zum mindesten bei einem gewissen Teil der Fachleute im Gebrauch sind. Meines Wissens sind alle früheren Versuche, Einheitsnamen ohne eine solche *Vorbenutzung* durch die Praxis gewissermaßen von oben durch Normung primär einzuführen, gescheitert. Schließen Sie jedoch nicht aus dem Vorstehenden, daß ich grundsätzlich gegen den Versuch der Einführung der Einheit *Barkhausen* wäre. Wenn ich Ihnen daher einen Vorschlag machen darf, so wäre er der, daß Sie den Verfassern der Aufsätze in Ihrer Zeitschrift nahelegen, für die Steilheit den Namen Barkhausen mit zu verwenden."

Dieser Vorschlag ist ganz ausgezeichnet; die Röhrenindustrie und die Fachschriftsteller sollten den Anfang machen! Wenn nach einer Übergangszeit eine gewisse Gewöhnung an die Bezeichnung „mBh" erfolgt ist, werden die zuständigen Gremien weniger Bedenken gegen eine offizielle Einführung auf nationaler und internationaler Ebene hegen.

Zu überlegen wäre entsprechend einer Zuschrift von Ing. W. Büll, Planegg, ob man nicht anstelle von „mBh", das in der Aussprache arg an „GmbH" anklingt, die Buchstabenfolge „mBn" benutzt, analog zu „Hz", d. h. den ersten und letzten Buchstaben des Namens auswählt.

Was die Kontroverse um den Leitwert „Siemens" betrifft, so meint Ing. L. Ratheiser als Initiator des Vorschlages, daß die Einheit „Siemens" etwas Passives, einen Widerstand nämlich, darstellt. Dagegen ist die Steilheit eine aktive Bezeichnung, denn sie enthält den Begriff der Verstärkung. Man kann es also sehr wohl vertreten, daß die Steilheit mit mBh (oder mBn) bezeichnet wird, obwohl es sich dimensionsmäßig um den Leitwert (Siemens) handelt.

Bei einer Feier am 3. Dezember vergangenen Jahres in Dresden, dem jahrzehntelangen Wohnsitz und der Wirkungsstätte Prof. Barkhausens, erläuterte und befürwortete Dr.-Ing. Werner Mansfeld, Radeberg i. Sa. den Vorschlag der FUNKSCHAU. Die Feier fand aus Anlaß des 75. Geburtstages Barkhausens im „Barkhausenbau" der Technischen Hochschule Dresden statt und wurde mit einer Würdigung des damals bereits Verstorbenen durch Prof. Dr.-Ing. Hans Frühauf, den heutigen Direktor des Instituts für Hf-Technik und Elektronenröhren an der TH Dresden, eingeleitet. K. T.

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. — Fernruf: 51625/26/27. Postscheckkonto München 5758.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 — Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 6.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Direkte Lichtverstärkung

An dem Problem der direkten Verstärkung des Lichtes ohne Umweg über Fotozellen oder Bildwandler arbeiten die RCA-Laboratorien in Princeton seit Jahren. Im Dezember 1954 wurde das erste Modell des „Lichtverstärkers" mit einem Helligkeitsgewinn um den Faktor 20 der Fachöffentlichkeit gezeigt, während Ende vergangenen Jahres die Weiterentwicklung mit einem Verstärkungsfaktor von 1000 labormäßig fertig war. Dieser Lichtverstärker kann für viele Zwecke Bedeutung gewinnen, u. a. in der Radartechnik. Das neue Modell ermöglicht übrigens die Verstärkung und Sichtbarmachung von Röntgenstrahlen und Infrarot-Bildern, die dem menschlichen Auge normalerweise verborgen bleiben.

Der Lichtverstärker ist im Prinzip sehr einfach. Entsprechend *Bild 1* besteht er aus einer Platte mit mehr als 60 cm Diagonale, die hinten von dem zu verstärkenden Licht getroffen wird, während das helle Bild auf der Frontseite entsteht. *Bild 2* zeigt den Aufbau der Platte. Das auftreffende Licht passiert zuerst eine durchsichtige Schutzschicht und trifft auf eine Art Fotokatode, die einen dem Lichteindruck entsprechenden Stromfluß auslöst. Dieser passiert eine undurchsichtige

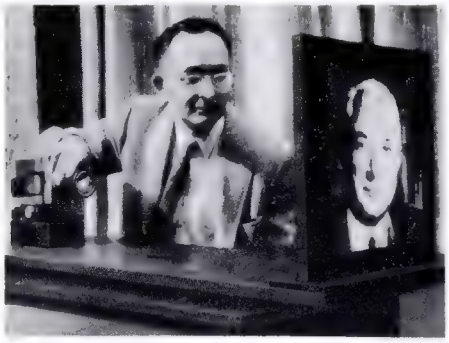


Bild 1. RCA-Lichtverstärker bei einer Vorführung mit einem Dia-Bildwerfer, den Benjamin Kazan bedient. Kazan ist Leiter der Entwicklungsgruppe „Lichtverstärker" im David-Sarnoff-Entwicklungs-Laboratorium der RCA

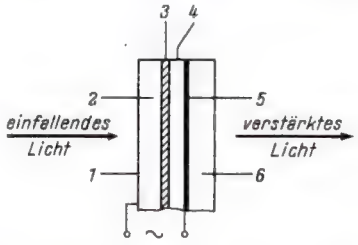


Bild 2. Schnitt durch den Lichtverstärker. 1 = durchsichtige Schutzschicht mit anliegender Wechselspannung, 2 = lichtempfindliche Schicht, 3 = lichtundurchlässige Schicht, 4 = lichterzeugende Schicht, 5 = zweite durchsichtige Schutzschicht, 6 = Glasscheibe

Sperrschicht, deren Aufgabe es ist, eine Rückwirkung des in der elektro-lumineszierenden Schicht erzeugten Lichtes auf die Schicht 2 zu verhindern. Letztere wirkt für die angelegte Wechselspannung ohne Auftreffen von Licht als Isolator, so daß erst unter dem Einfluß eines Lichteindruckes Strom zwischen der ersten und der zweiten Schutzschicht fließen kann.

Bei dem in Bild 1 dargestellten Versuch wurde ein dunkles, fast nicht zu erkennendes Dia-Bild auf die Rückseite des Lichtverstärkers geworfen und auf der Vorderseite als helles Bild mit Fernsehqualität (Auflösung 500 Zeilen) wiedergegeben. Offenbar läßt sich der Verstärkungsfaktor durch Verändern der angelegten Wechselspannung steuern. -r

Fortsetzung der Inhaltsangaben von der vorhergehenden Seite:

Bemerkungen zum Fernseh-Service: 1. Die Bildröhrenbefestigung; 2. Ausfälle von Widerständen 233
Gedruckte Schaltungen in Fernsehempfängern und ihr Wert für den Service 234
Das Voll-Transistorgerät: Telefunken-Taschensuper „Partner" 235
Ein spielfreies Feinstellgetriebe 236
Radio-Patentschau 236
Ingenieur-Seiten:
Das dynamische Verhalten von Nf-Regelpentoden in bezug auf Verstärkung und Klirrfaktor 237
Aus der Zeitschrift ELEKTRONIK des Franzis-Verlages 239
Funktechnische Fachliteratur 240
Hochwertige Kleinbandfilter im Zf-Verstärker 241
Neue Export-Rundfunkempfänger 242
Verfeinerte Plattenwechslertechnik 244
Kleiner Tonabnehmer-Vorverstärker 244
FUNKSCHAU-Prüfbericht: Nordmende-Fidelio 57 E/3 D 246
Neues aus Hannover 250
Antennenfilter für den KW-Empfang 254
Empfindlicher Absorptionsfrequenzmesser 254
Gegenkopplungsspannung von zweiter Schwingspule 255
Transistor-Kleinsender 255
Vorschläge für die Werkstattpraxis 256
Fernseh-Service 257
Neue Geräte / Neuerungen / Kundendienstschriften 258

Neue Metall-Keramik-UKW-Röhre

Die im *Bild* gezeigte neue Metall-Keramik-Leistungs-Tetrode 6816 der Radio Corporation of America interessiert u. a. wegen der neuartigen Konstruktion der Elektroden. Jede Elektrode wird zusammen mit ihrem Halter und den goldplattierten Außenkontakten aus einem einzigen Metallstück geformt. Hohe Paßgenauigkeit, niedrige Induktivität und hoher Isolationswiderstand zwischen den Elektroden sind die Folge dieser Bauweise. Die Elektroden sind gegeneinander durch hochwertige Keramikringe isoliert, die zugleich das Vakuum sicherstellen. Die zulässige Oberflächentemperatur liegt bei + 250° C. Die Kühlung erfolgt mit einem Preßluftstrom quer zur Röhre und entlang den Kühlrippen am Unterteil. Die stufenförmig sich ändernden Elektrodendurchmesser ermöglichen das leichte Einpassen in Koaxialsysteme.

Neue Metall-Keramik-Röhre für den Bereich von 1 bis 2 GHz

Bei kaum 50 mm Länge hat diese Röhre eine maximale Anodenverlustleistung von 115 W als Modulator oder im getasteten Zustand, und zwar bei 1200 MHz. Bis 2000 MHz und darüber ist die Leistung geringer. Als Hf-Verstärkerröhre für FM-Telefonie im 1200-MHz-Bereich dürfen 1 kV Anodenspannung, 0,3 kV Schirmgitterspannung und −100 V Vorspannung (g 1) angelegt werden. Der Anodeninput erreicht dann 180 W.

Diese Tetrode wird unter der Bezeichnung 6816 mit einem Heizer von 6,3 V/2,1 A bzw. unter 6884 mit einem Heizer von 26,5/0,52 A geliefert.

EL 36 — Zwei verschiedene Röhren mit gleicher Typenbezeichnung

Im Auslande kam die EL 12 auch mit anderen Sockeln heraus: mit einem Außenkontaktsockel als EL 6, und mit einem Oktalsockel als EL 36. Die EL 36 wurde in erster Linie von der englischen Firma Mullard hergestellt; aber auch von Philips-Eindhoven wurde sie propagiert. Im letzten Jahre wurde für Fernsehempfänger, die Bildröhren mit 90° Ablenkung enthalten, eine neue Horizontal-Endröhre, die PL 36, geschaffen. Diese Röhre erscheint jetzt bei Philips-Eindhoven und Philips-Wien auch mit E-Brenner als EL 36. Es gibt jetzt also zwei grundverschiedene Typen EL 36, die sich nicht nur in ihren Daten, sondern auch in ihrer Sockelschaltung unterscheiden. Die erste Ausführung der Röhre EL 36 wird auch heute noch von der Firma Tungsram hergestellt. Schön ist dieser Zustand nicht. Auf jeden Fall muß der Radiohändler, bei dem eine EL 36 verlangt wird, sich informieren, um welchen Typ es sich handeln kann.

Neuer Ägypten-Auftrag für BBC

Die ägyptische staatliche Rundfunkgesellschaft hat der Brown, Boveri & Cie. AG den Auftrag auf Lieferung und Errichtung von zwei 256 Meter hohen Antennenmasten für eine neue Mittelwellen-Sendeanlage in der Nähe von Kairo erteilt. Die Antennenmasten werden in Rohrgitterkonstruktion gebaut und sollen eine Sendeleistung von 600 kW bei einer Frequenz von 620 kHz ausstrahlen, so daß Ägypten schon in Kürze über den stärksten Mittelwellensender der arabischen Welt verfügen wird.

Aus der Normungsarbeit

Steckkontaktleisten mit Messerkontakten. Der Entwurf einer Neufassung von DIN 41 622, „Steckkontaktleisten mit Messerkontakten, kleine Form" berücksichtigt einen Antrag der Bundespost, auch die 12-, 20- und 26poligen Steckkontaktleisten in die bestehende Norm aufzunehmen, die bisher nur die Ausführungen mit 8, 16 und 30 Polen betraf. Für den Praktiker mag es von Interesse sein, daß der normgerechte Ausdruck für den Steckerteil „Messerleiste" und für den Buchsenteil „Federleiste" lautet.

Berichtigungen

Rundfunk, Fernsehen und Elektronik in Leipzig

FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 170

In Bild 4b unten muß es heißen OIR - Norm (nicht DIN-Norm).

Der Phono-„Koffer" V 572

FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 175

In der Schaltung Bild 3 ist hinter dem 12-kΩ-Widerstand ein weiterer 50-µF-Kondensator nach Masse einzuzeichnen.

Serienmäßiges transistorisiertes Relais

Zu diesem Aufsatz in der FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 38, wird uns mitgeteilt, daß die Erhöhung der Empfindlichkeit von Relais durch Transistoren nicht nur im Ausland üblich ist, sondern daß auch die Firma *Franz Baumgartner*, Köln-Niehl, Bremerhaverstr., seit längerer Zeit transistorisierte Relais für elektronische Einrichtungen herstellt. Ein ausführliche Arbeit darüber wird in Heft 6 der Zeitschrift ELEKTRONIK des Franzis-Verlages erscheinen.

Das Bild im Heim

Teil I einer ungewöhnlichen Aufsatzreihe

Von W. Salchow

Unser Leben ist vom Bild beherrscht. Die Herrschaft ist uralt, schon in den Anfängen der Menschheitsgeschichte offenbart sie sich. Denn von allen Aufzeichnungen spiegelt das Bild die Umwelt am getreuesten wider.

Wir stehen zum Bild nicht anders wie unsere Ahnen, die vor Jahrzehntausenden die Wände ihrer Wohnhöhlen mit Zeichnungen bekrakelten. Und der das naive Gemüt umlullende Bildzauber hat sich in der verflossenen langen Zeit nicht gewandelt. Es ist kein Zufall, daß das Fernsehen bei den schlichten Menschen den größeren Beifall findet. Der einzige Unterschied besteht darin, daß wir nicht mehr zum Bild zu gehen brauchen, sondern daß es zu uns ins Haus kommt. Und dieser Unterschied ist geeignet, unser persönliches Verhältnis zum Bild zu modeln.

Die Höhlenzeichnungen dienten noch ausschließlich magischen Zwecken. Bis weit ins Mittelalter hinein konnte sich der kleine Mann nur in Tempeln, Domen und Kirchen an Gemälden ergötzen, – die nahe Wohnstatt für ihn vorausgesetzt. Erst der vervielfältigende Buchdruck verkürzte den Weg zum Bild. Stein-, Offset- und Tiefdruck sind bloße Veredelungen ... 20 000 Jahre lang war der zeichnende, malende und druckende Mensch vom Geschick seiner Hand abhängig. Die Fotografie als mechanische Gehilfin erwarb er sich vor knapp 120 Jahren. So war Herr Jedermann in die Lage gekommen, die Wände seiner Wohnung mit fremden Bildern gut und preiswert zu behängen. Er konnte sich außerdem ohne nennenswerten Aufwand an Geld und Fertigkeit wirklichkeitsnahe Bilder selber machen. Als Amateur gab er den Anstoß für die mächtige Fotoindustrie.

Die große Wende seit den besagten 20 000 Jahren brachte vor der Zeitbagatelle von einem halben Säkulum das lebende Bild. Seit 1905 gängelt der Film unsere Seelen. ... Doch bereits damals wußten Kundige um das Kommen des Fernsehens. Das Ziel ist im wesentlichen erreicht. Das Heim ist zur Bühne des *lebenden* Leuchtbildes geworden.

Das Fernsehen entwickelt sich

allerwegen zum Lebensbedürfnis. Industrie und Staat fördern es mit außerordentlichen Mitteln, jene der Gewinne und dieser des besonders wirksamen Gängelbandes wegen.

Das Fernsehen ist nicht wie der Rundfunk eine Weile Spielzeug des Mannes gewesen. Von Anfang an ist es anspruchsvoll im Fordern. Es liegt in seiner Natur, mehr zu drängen als zu tändeln, was bedeutet, daß es wie der Bruder das Zeug hat, seine Nutznießer zu ermuntern, sich mit dem Leuchtbild auf eigene Faust nach eigenem Programm zu beschäftigen. Der Rundfunk ergänzte rasch die Schallplatte. Beim Fernsehen wird es der Bildwurf besorgen.

Die Laterna magica ist uns seit dem Mittelalter bekannt. Ihr Zauber hat sich bis in unsere Tage taufrisch erhalten. Jahrhundertelang hielt sie sich fast unverändert. Ihre große Stunde kam in unseren Tagen, da sie zum Kinematografen arrivierte. Draußen ist sie zu einer launischen Herrscherin geworden. Drinnen im Heim ist sie das Gelegenheitsspielzeug geblieben.

Zwei Umstände geben dem Heimbildwurf starken Auftrieb: die Colorfotografie und der 8-mm-Film ... Der Zeitgenosse kann sich Colorbildchen und Schmalfilme entweder fertig konfektioniert kaufen oder er kann sie sich als Amateur selbst erzeugen ... Es hängt vom Geschick der einschlägigen Industrie und ihrer Vasallen ab, diese Umstände volkstümlich zu münzen.

Fernsehen und Bildwurf

benutzen noch verschiedene Straßen. Doch es mehren sich die Gassen, die diese verbinden. Unser Aufsatz kümmert sich allein um das keimende Verhältnis zwischen Fernsehen und Bildwurf im Heim.

Der Elan des Fernsehens ist so voll Schwung, daß eine Planung, in der ihm nicht der Vorrang eingeräumt ist, in der Ausführung scheitert ... Diese Erkenntnis gewann ich erst spät. Die Fotohändler unter den FUNKSCHAU-Lesern erinnern sich, daß ihr Fachorgan 1956 eine Reihe von Betrachtungen über das Bildmöbel brachte, in denen ich dem Fernsehgerät noch die Nebenrolle gab.

Das normale Beispiel: Das fernsehlüsterne Paar hat beim Händler die Qual der Wahl. Die junge Frau schaut auf des Möbels Gewand und nicht auf seine Leistung. Eine Fernsehtruhe mit Schikanen soll es sein. Der weise Kaufmann, der seine Pappenheimer kennt, beguckt sich den Ehemann, an dessen Schulter eine Kleinbildkamera hängt, und denkt an die künftigen Geschäfte mit den sympathischen Leutchen. „Eine Truhe also soll es sein", sagt er, was ihm das betonte Ja der voraussichtlichen Kundin einbringt. – „Mit Rundfunkteil und Plattenspieler, nicht wahr?" – „Ja, ja" – Der Händler wendet sich zum Ehemann und stellt die unvermutete Frage: „Fotografieren Sie schon lange?" – „Noch nicht lange." – „Sie werden sicher Farbaufnahmen machen?" – „Klar". – „Dann werden Sie kurz über lang Projektor und Bildschirm benötigen." – „Allerdings." – Pause. Die Dame scheint pikiert zu sein. „Was hat das Fotografieren mit dem Fernsehen zu tun?" forscht sie. – „Viel, gnädige Frau, sehr viel." Und es führt der gewandte Kaufmann die beiden in einen Nachbarraum. Vor einem niedrigen Schrank bleiben sie stehen, der ohne Ausrüstung schlicht „Anrichte" heißt, mit Fernseh- und Tongerät bestückt hingegen mit „Truhe" benamst ist.

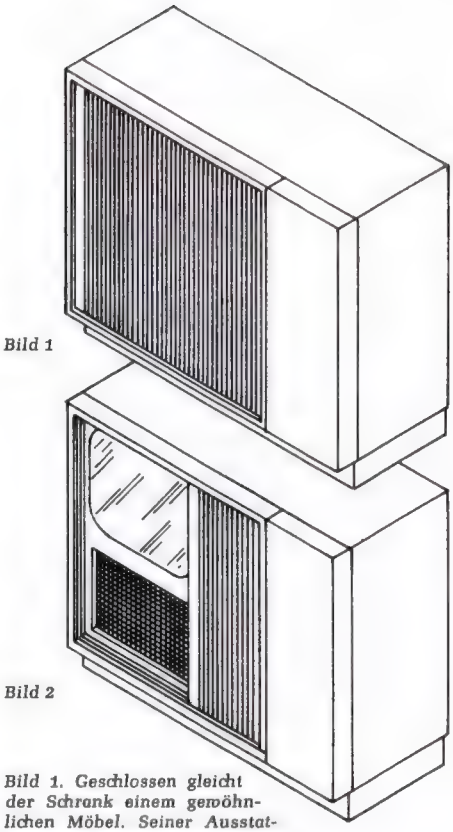
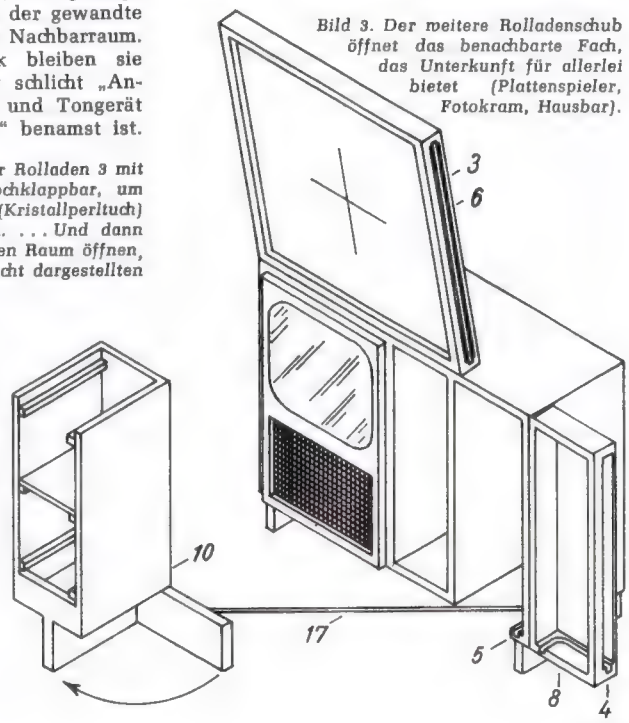


Bild 1. Geschlossen gleicht der Schrank einem gewöhnlichen Möbel. Seiner Ausstattung sind keine Grenzen gesetzt.

Bild 2. Die als Rolladen geformte Vorderwand gibt beim Öffnen zuerst Schaufläche und Schallgitter des Fernsehgerätes frei. Das Schallgitter ist zweckmäßig für die Nutzung des hinter ihm liegenden Raumes kippbar.

Der Händler schiebt an der Vorderwand und legt damit Fernsehschirm und Schallgitter frei. – Beifälliges Nicken der Interessenten. – Er schiebt die Wand ein Stückchen weiter. Der Zugriff zu Flaschen und Kelchen eines gläsern unterteilten Faches steht offen. – Er zieht die Wand in die Ausgangsstellung zurück. Der Schrank ist wieder geschlossen. – Dann klappt er die Vorderwand empor, die ihre blütenweiße Innenseite präsentiert. „Kristallperlschirm"

Bild 3. Der weitere Rolladenschub öffnet das benachbarte Fach, das Unterkunft für allerlei bietet (Plattenspieler, Fotokram, Hausbar).



Bei geschlossenem Schrank ist der Rolladen 3 mit dem ihn führenden Rahmen hochklappbar, um mit seiner weißen Innenfläche (Kristallperltuch) als Bildschirm dienstbar zu sein. ... Und dann läßt sich auch die Tür 8 zum dritten Raum öffnen, in dem der Ständer 10 für den nicht dargestellten Projektor für Steh- oder Laufbild untergebracht ist.

Bei herausgeholtem Ständer 10 hält das stets straffe Stromkabel 17 die Stromverbindung aufrecht.

Die Tür 8 führt den Rollladen 3 aus seinem Rahmenschlitz 6 in ihrem Kanal 4 zum Kanal 5 des Schrankgehäuses. Durch diese Anordnung geht für die Nutzung des kostbaren Schrankraumes nichts verloren.

Der Ständer 10 kann gegebenenfalls zwei Projektoren (Steh- und Laufbild) aufnehmen. Er ist beliebig wandelbar und darf zu beliebiger Zeit dem Schrank zugeordnet werden.

bemerkt er und stellt die leicht nach vorn geneigte Wand irgendwie fest. – Die Neugier seiner Besucher ist geweckt. Wo hält sich der Projektor verborgen? Er wird im Restteil des Gehäuses stecken. So ist es. Die schmale Tür, hinter der vorhin die Vorderwand verschwand, wird von des Händlers Hand geschwenkt. Ein Gestell wird sichtbar, auf dem der Projektor thront. – Im Nu ist der Ständer herausgefahren. Seines Bildwerfers Lampe flammt auf. Auf dem kalkweißen Schirm leuchtet in prahlenden Farben eine Landschaft ... Das Entzücken der verblüfften Beglückten läßt sie des Kaufmanns Bitte, sich auf die hinter ihnen stehenden Stühle zu setzen, überhören. Erst als er ihnen zuvorkommt und aus der Entfernung die Leuchtbilder zu wechseln beginnt, folgen sie ihm. ... Wie von Geisterhand bewegt kommt und geht Bild um Bild, Farbrausch um Farbrausch.

Das Paar ist begeistert. Es möchte gleich alles haben. Der Händler warnt: „Eile mit Weile, meine Herrschaften. Begnügen Sie sich bitte für den Anfang mit dem Fernsehgerät und dem ihm einverleibten Rundfunkempfänger. Plattenspieler und Projektor, Schallplatten und Dias kaufen Sie später. Hauptsache ist, daß Sie wenigstens gleich das zweckgerechte Möbel wählen. So strecken Sie die Freude. Und dann, und dann ..." – „Noch mehr?" die Neugierde fragt. – Statt der Antwort holt der Händler den Projektor von seinem Thron herab, verwahrt ihn im Ständer und setzt an dessen Stelle den im Gestell in Bereitschaft gehaltenen anderen Projektor, der jählings schnurrt und bewegtes Kinderspiel auf den Bildschirm zaubert.

Das Ende mit der Fernsehvorführung braucht nicht erörtert zu werden. Der Ratenzahlungsvertrag ist rasch geschlossen. Die Ladentür klingelt. Das hinter ihr verschwindende junge Ehepaar wird sie noch häufig zum Schwingen bringen. Der erfahrene Kaufmann schmunzelt ob dieser Gewißheit.

Der im Beispiel gelobhudelte kombinierte Bildschrank ist keine Schimäre. Die benachbarten Abbildungen und deren Begleittexte bekunden es. Er hat seine Geschichte, deren Ursprung bemoost ist. Das Quellenmaterial: Deutsche Patentschriften 662 745 und 734 672 „Der Photohändler" 1956 im Heering Verlag, Seebruck:

Heft 8, Seite 300: „Auf Wunsch der Frauen"
„ 9, „ 348: „Das Bildmöbel"
„ 10, „ 395: Diskussion
„ 11, „ 440: Diskussion
„ 15, „ 606: „Die Wa-Wa-Pro"
„ 23, „ 1030: „Das Bildmöbel"

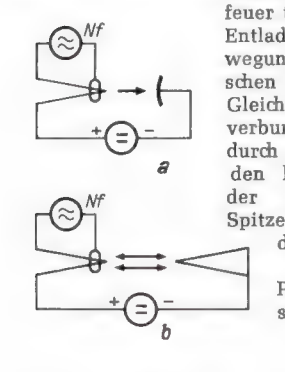
Der begehrenweckende Schrank hat schon einen Bruder, der den Heim-Fernseh-Projektor betreut. Im nächsten Aufsatz wird er sich vorstellen.

Weitere Teile folgen

Coronarentladungs-Lautsprecher

Seit Jahrzehnten bemüht man sich, die Wiedergabe durch Lautsprecher dadurch zu verbessern, daß man auf schwingende Massen zur Erregung von Luftwellen verzichtet. Vielmehr will man elektrische Vorgänge ausnutzen, die sich in der Luft abspielen und dabei jene Verdichtungen und Verdünnungen hervorrufen, die als Schallwellen anzusehen sind. So bemüht sich *Telefunken* seit einer Reihe von Jahren, einen auf der Steuerung von Ionen in der Luft beruhenden Lautsprecher in eine praktisch verwertbare Form zu bringen (FUNKSCHAU 1952, Heft 10, Seite 189 und Heft 24, Seite 483). Der Neuseeländer *Dr. David M. Tombs* vom Imperial College of Science und Technology der Londoner Universität hat kürzlich in den USA einen Lautsprecher vorgeführt, dessen Wirkung auf einer gesteuerten Glimmentladung beruht.

Bevor es bei hoher Gleichspannung zum Überschlag kommt, tritt die sogenannte stille Entladung ein, die bei Dunkelheit auch zu sehen ist und die in der freien Natur die Bezeichnung St. Elmsfeuer trägt. Mit dieser Entladung ist eine Bewegung der Luft zwischen den Polen der Gleichspannungsquelle verbunden, die dadurch gesteigert werden kann, daß eine der Elektroden als Spitze ausgebildet ist, der die andere Elektrode als Platte gegenübersteht.



Schaltungen zur niederfrequenten Steuerung von Glimmentladungen

Wird nun nach dem Schema a des beigefügten *Bildes* diese Entladung durch einen Ring gesteuert, der gegen die Spitze Niederfrequenzspannung aufweist, so pflanzen sich die entstehenden Verdichtungen und Verdünnungen der Luft als Schall fort; die Niederfrequenz wird hörbar. Allerdings ist die Entladung über eine einzige Spitze zu schwach, um die Anordnung als Lautsprecher verwenden zu können. Werden aber viele solcher Spitzen nach Art eines Nagelbretts zusammengefügt und werden die Entladungen durch die Maschen eines Gitters gesteuert, so kommt bereits eine annehmbare Schallleistung zustande; dabei reicht der Frequenzbereich von null bis über den Hörbereich hinaus. Im gesamten Bereich tritt keinerlei Resonanzfrequenz auf, wie sie die Wiedergabe durch Lautsprecher herkömmlicher Art problematisch macht.

Vorschläge zur Verbesserung dieser als Coronarlautsprecher bezeichneten Anordnung umfassen die Verwendung von Spitzen für beide Pole der Gleichspannung, wie es Schema b des Bildes andeutet. Unter diesen Umständen treten Luftbewegungen in beiden Richtungen auf, die durch den Ring gesteuert werden. Schließlich wird eine Art von Gegentaktschaltung nach dem Schema c vorgeschlagen, die zwei gesteuerte Luftbewegungen umfaßt (Nach: Shirley, G., The Corona Loudspeaker; Radio & Television News, 1956, Oktober, Seite 57). -dy

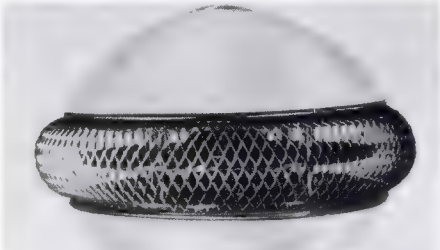


Bild 1. Philips-Höhenrundstrahler KD 1007

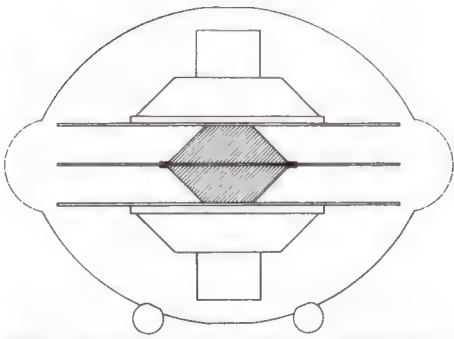


Bild 2. Schematische Anordnung des Höhenrundstrahlers; zwei zueinander gekehrte dynamische Lautsprecher richten ihren Schall auf einen Doppelkegel mit Trennwand, der Schall wird dadurch gleichmäßig nach allen Seiten umgelenkt

Ein neuer Höhen-Rundstrahler

Wer Gelegenheit hat, mit Lautsprechern und einem Tongenerator zu experimentieren, der mache unbedingt einmal den Versuch, einen möglichst weit an der oberen Grenze seines persönlichen Hörbereiches liegenden Ton einzustellen. Allein die Unterschiede dieser oberen Hörgrenze bei verschiedenen Menschen sind sehr interessant zu beobachten. Während die einen vielleicht 15 000 Hz noch gut wahrnehmen, ist bei anderen bei 10 000 Hz oder 12 000 Hz Schluß. Sie hören diese Töne einfach nicht mehr, auch wenn der Kopf hin und her gedreht wird, und dies ist das zweite Ergebnis eines solchen Tests: Hohe Töne sind nicht an allen Punkten des Raumes in gleicher Stärke vorhanden. Sie werden von normalen Lautsprechern gerichtet abgestrahlt, und das führte zu den zahlreichen Raumklanganordnungen unserer Radioempfänger und Musiktruhen.

Die ideale Höhenverteilung erzielt man jedoch mit einem Kugelstrahler, und die FUNKSCHAU brachte in letzter Zeit verschiedene Beispiele für industriell hergestellte und selbstgebaute Anordnungen[1]).

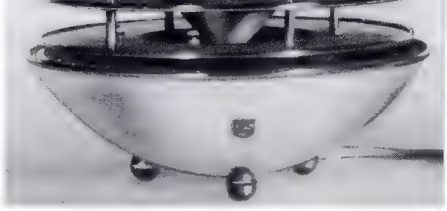


Bild 3. Philips-Höhenrundstrahler KD 1007, obere Schutzhaube abgenommen

Eine recht interessante Konstruktion bringt nun neuerdings Philips als Ergänzung für die Konzert-Anlage mit Tonmeistergerät und Baßreflexbox heraus (*Bild 1*). In diesem neuen Höhenstrahler Typ KD 1007 sind nach *Bild 2* zwei waagerecht liegende Lautsprecher so angeordnet, daß der eine von unten und der andere von oben gegen einen feststehenden Doppelkegel strahlt. Dadurch wird der Schall in die horizontale Ebene umgelenkt und vollkommen gleichmäßig nach allen Seiten des Horizontes abgestrahlt. Eine zwischen beiden Lautsprechern angeordnete Trennwand vermeidet Beeinflussung der Systeme. *Bild 3* zeigt eine Ansicht des Höhenstrahlers bei abgenommener oberer Schutzkalotte. Man erkennt deutlich die Anordnung des oberen Lautsprechers und des doppelten Umlenkkegels. Diese Konstruktion ergibt also eine ideale Rundstrahlcharakteristik, so daß eine gleichmäßige Klangverteilung im Raum gesichert ist. Da jeder Richteffekt fehlt, ist der günstigste Aufstellungsort leicht zu ermitteln.

Der Höhenrundstrahler wird in einem zweckmäßig gestalteten Gehäuse geliefert (Bild 1). Die rundumlaufende Schallaustrittsöffnung ist mit einem Streckmetallgitter verkleidet. Der Preis der Anordnung beträgt 85 DM.

[1]) FUNKSCHAU 1956, Heft 22, Seite 935 und 936

Die stereophone Schallübertragung

als Beispiel für die heute erreichbare Qualität elektroakustischer Übertragungen

Von Dr. F.-K. Schröder (Telefunken, Hannover)

Der folgende Aufsatz will zwei wichtige Erkenntnisse vermitteln: Erstens: Hi-Fi-Wiedergabe bedeutet nicht, daß ein vollkommen naturgetreuer Eindruck entstehen soll, sondern daß es auf das angenehmste Klangbild, auf die bestmögliche Illusion ankommt. Dabei sollen jedoch die technischen Qualitätsforderungen bezüglich Frequenzumfang, Verzerrungsfreiheit, Ein- und Ausschwingvorgänge, Richtwirkung der Lautsprecher, Freiheit von Brummen und Rauschen voll erfüllt sein. Die zweite Erkenntnis lautet, daß die stereophone Zweikanalübertragung den größten Fortschritt in der Wiedergabequalität bedeutet. Hierzu werden Erfahrungen mit einer Demonstrations-Anlage für stereophone Wiedergabe mitgeteilt.

Wenn heute eine Qualitätsbezeichnung wie Hi Fi zur Kennzeichnung der Güte elektroakustischer Geräte, Schallplatten und verwandter Erzeugnisse von Fachleuten und Nichtfachleuten weit verbreitet gebraucht wird, so ist das als Zeichen dafür zu werten, welche großen Fortschritte die Weiterentwicklung und Vervollkommnung der Geräte in den letzten Jahren gemacht haben. Dabei hat sicherlich der UKW-Rundfunk einen starken Impuls zur Erhöhung der Anforderungen an Studios, Mikrofone, Verstärker, Lautsprecher, Magnetophone, Schallplatten und ähnliches gegeben. Aber auch das Fernsehen, als großer Konkurrent des Hörrundfunks, ist in weitem Maße daran beteiligt, daß der Hörrundfunk auf seiten der Sender und mehr noch auf seiten der Rundfunkgeräteindustrie intensiv um Qualitätsverbesserungen ringt. Diese beziehen sich keineswegs nur auf die physikalisch meßbaren Eigenschaften der Geräte, sondern sie umfassen in großem Umfang die Anwendung von Erkenntnissen hörpsychologischer Zusammenhänge. Ganz im Gegensatz zu der früher häufig vertretenen Meinung, eine elektroakustische Übertragung sei dann vollkommen, wenn sie eine genaue Kopie des natürlichen Schallereignisses bietet, lautet heute die Forderung vielmehr so, daß eine Übertragung (oder Schallplatte) dann optimal ist, wenn sie die ästhetische Erwartung des Hörers voll befriedigt. Nicht auf den naturgetreuen Eindruck, sondern auf das angenehmste Klangbild, auf die bestmögliche Illusion kommt es an.

Eine Übertragungsanlage, die diesen Geschmacksanspruch für den überwiegenden Teil der Hörer erfüllt, bringt das, was man von einer Hi-Fi-Qualität erwartet. Bezogen auf ein Rundfunkgerät bedeutet das, daß die „klassischen" Qualitätsmerkmale (Frequenzumfang, lineare und nichtlineare Verzerrungen, Ein- und Ausschwingvorgänge, Richtwirkung der Lautsprecher, Störungen durch Brummen und Rauschen) bestimmten Anforderungen genügen müssen. Darüber hinaus sollen psychologische Qualitätsmerkmale hervortreten (Durchsichtigkeit, Verständlichkeit, Deutlichkeit, Klangfülle, plastischer bzw. räumlicher Klangeindruck). Aber noch viel mehr soll ein Rundfunkgerät leisten können. Der eine Hörer möchte sich auf eine Übertragung konzentrieren und sie mit allen Sinnen miterleben, die Brillanz des Violinenklanges und das Schmettern der Trompeten genießen; der andere will Musik lediglich als Geräuschkulisse verwenden, weil ihm vielleicht Störgeräusche aus der Nachbarschaft auf die Nerven fallen. Der zweite Hörer würde die hohen Frequenzen des Trompetenklanges hierbei als lästig empfinden und verlangt also von der gleichen Musik ein ganz andersgeartetes Klangbild als der erste. Kurz zusammengefaßt: der Begriff Hi Fi umfaßt eine Vielzahl von Eigenschaften, die in einer im mathematischen Sinne eindeutigen Definition nicht zusammenzufassen sind. Hi Fi setzt voraus, daß die klassischen Qualitätsmerkmale ein bestimmtes Gütemaß nicht unterschreiten, darüber hinaus aber die Geräte Einrichtungen besitzen, die dem Hörer Spielraum in der Änderung eines Teiles dieser physikalisch erfaßbaren Eigenschaften lassen (Frequenzgang des Übertragungsmaßes, Richtcharakteristik, Raumwirkung).

Gegenüber der heute allgemein üblichen Einkanalübertragung bietet die stereophone Zweikanalübertragung den größten Fortschritt in Richtung auf eine Übertragungsqualität, die der Vorstellung der bestmöglichen Illusion am meisten entspricht. Dabei tritt der Schall aus dem Lautsprecher heraus, wird unerhört plastisch und verliert den „typischen Lautsprecherklang", der selbst den noch so guten Einkanalanlagen, die mit großem Aufwand ausgeführt sind, immer noch anhaftet. Dieser Eindruck tritt selbst dann auf, wenn die Zweikanalanlage in all ihren Einzelteilen nicht so vollkommen wie eben möglich ausgeführt ist. Die genau winkelgetreue Projektion des akustisch abzubildenden Klangkörpers ist hierbei von zweitrangiger Bedeutung. Viel wesentlicher ist der Effekt, daß das Klangbild *durchsichtig* wird. Diese *Durchsichtigkeit*, das *akustische Auflösungsvermögen* für einzelne Instrumente oder Instrumentengruppen bei der Wiedergabe, scheint die Ursache dafür zu sein, daß eine stereophone Wiedergabe so viel angenehmer und schöner empfunden wird als eine Einkanalwiedergabe.

Heute unterscheiden wir hinsichtlich der Schallaufnahmeverfahren zwischen zwei wesentlich verschiedenen Verfahren. Das eine, hier als „A-B-Stereophonie" bezeichnet, benutzt zur Aufnahme *zwei getrennte Mikrofone*, von denen jedes über einen eigenen Kanal arbeitet und deren Basis je nach der speziellen Aufnahmetechnik oder den gewünschten Effekten von der Größe des Ohrabstandes bis zu einem Abstand von etwa 2 m variieren kann. Eine dieser Anordnungen verwendet zur Aufnahme einen „künstlichen Kopf", eine Nachbildung des menschlichen Kopfes, wobei am Ort der Ohren je ein Druckmikrofon eingebaut ist. Ein unter irgendeinem Winkel einfallendes Schallsignal führt zu elektrischen Signalen in den Mikrofonkanälen, die sich im allgemeinen in der Amplitude und der Phase voneinander unterscheiden. Zur Erzielung einer gewünschten Qualität sind bei diesen Aufnahmen Orchesteraufstellungen erforderlich, die sich häufig stark von der Gruppierung unterscheiden, die für eine optimale Einkanalaufnahme (die selten ohne eine größere Zahl von zusätzlichen Solistenmikrofonen gemacht wird) erforderlich ist. Jeder Kanal enthält hier eine Information, die für sich allein nicht vollwertig und schlechter als eine Einkanalaufnahme ist, und erst die gleichzeitige Wiedergabe über zwei getrennte Lautsprecherkanäle ergibt die volle Qualität. Für die Wiedergabe kann man die Lautsprecheranordnung noch so günstig wählen, es bleibt stets der Eindruck, als befinde sich der Zuhörer in einem anderen Raum als das Orchester, und als höre der Zuhörer durch ein großes Fenster in den Konzertraum hinein. Erst durch zusätzliche Effekte, wie Verwendung diffusierender Lautsprecher mit laufzeitverzögertem Schall und mit künstlichem Nachhall (Vermeulen und Kleis), läßt sich der Eindruck erwecken, als befände sich der Zuhörer im Konzertsaal selbst.

Das zweite Verfahren, hier als „*M-S-Stereophonie*" bezeichnet, bedient sich ebenfalls zweier Mikrofone, die aber örtlich so eng wie eben möglich vereinigt werden. Dabei wird ein Mikrofon mit Nierencharakteristik verwendet, dessen Achse größter Empfindlichkeit direkt auf das Orchester ausgerichtet ist und das den Mittelschall (M) aufnimmt. Das zweite Mikrofon besitzt eine Achtercharakteristik und wird mit der Achse kleinster Empfindlichkeit auf das Orchester gerichtet und nimmt den von den Wänden reflektierten bzw. den seitlich auftreffenden Schall (Seitenschall S) auf. Der Inhalt des S-Kanals ist meist halliger als der des M-Kanals. Die Signale in den beiden Kanälen unterscheiden sich im allgemeinen nur in der Amplitude. Die nach dieser Technik (Lauridsen) erhaltenen elektrischen Signale in den zwei Kanälen werden nun mit Hilfe eines elektrischen Umsetzers in zwei neue Kanäle 1. $M + S = A'$ und 2. $M - S = B'$ umgeformt und dann wie bei der A-B-Stereophonie wiedergegeben.

Es scheint auf den ersten Blick, als sei mit diesem Verfahren nichts gewonnen. Das ist aber nicht so, sondern diese Technik besitzt den großen Vorzug, daß sie „*kompatibel*" ist. Der Ausdruck „kompatibel" ist vornehmlich beim Fernsehen gebräuchlich und er besagt, daß eine Farbfernsehsendung dann kompatibel ist, wenn sie sowohl mit einem Farbfernsehempfänger als auch mit einem Schwarzweißfernsehempfänger aufgenommen werden kann und in beiden Fällen eine vollwertige Bildqualität ergibt. Diese Eigenschaft im übertragenen Sinne besitzt das M-S-Verfahren ebenfalls, denn die M-Kanal-Aufnahme enthält eine vollwertige Einkanalinformation und kann als solche allein wiedergegeben werden. Zum anderen ergeben M- und S-Kanal mit Hilfe des elektrischen Umsetzers eine vollwertige stereophone Wiedergabe. Bei der Aufnahme wird die Orchestergruppierung so vorgenommen, wie es für eine Einkanal-Qualitätsaufnahme erforderlich ist. Die heute üblichen Solistenmikrofone können in geeigneter Weise der M-S-Aufnahme zugemischt werden und man kann gleichzeitig die normale und die stereophone Aufnahme auf dem Magnetophonband aufzeichnen. Die M-S-Wiedergabe (nach Umsetzung in A'-B') unterscheidet sich von der oben beschriebenen A-B-Wiedergabe (künstlicher Kopf) ohne Effekte augenfällig dadurch, daß der Zuhörer den Eindruck hat, als befinde sich das Orchester mit ihm im gleichen Raum. Der „Klangkörper" wirkt näher, unmittelbarer und besitzt eine gesteigerte Durchsichtigkeit.

Eine Vorführanlage zur Demonstration der Qualitätsmerkmale der verschiedenen Aufnahmeverfahren verwendet zur Wiedergabe ein Telefunken-Studiomagnetophon M 5-Stereo zusammen mit je einem hochwertigen 25-W-Verstärker Ela V 203 (Telefunken)[1]) je Kanal. Die Telefunken-Lautsprecherkombination besteht aus einem geschlossenen Tieftonschrank je Kanal, bestückt mit einem 300-mm-Lautsprecher Ela L 280, dessen Resonanzfrequenz ca. 35 Hz beträgt, und fünf ovalen Mittel-Hochtonlautsprechern MH 1318 je Kanal, deren Übertragungsbereich sich von ca. 300 Hz bis 15 000 Hz erstreckt. Eine elektrische Weiche je Kanal mit einer Schnittfrequenz von 250 Hz teilt das elektrische Signal auf die Lautsprecherkombination auf.

[1]) vgl. Seite 227 dieses Heftes

Stereophonisches Hören

Die Wiedergabe ist so entzerrt, daß das Übertragungsmaß (Verhältnis des Schalldrucks im diffusen Schallfeld zum elektrischen Eingangssignal) als Funktion der Frequenz, gemessen mit Rauschbändern in Terzbandbreite, von den tiefsten Frequenzen bis ca. 3000 Hz konstant ist und zu höheren Frequenzen hin abnimmt. Die Abnahme erfolgt derart, daß sie etwa 1 dB/kHz beträgt mit einem allmählichen Übergang zwischen 3 und 7 kHz. Die Schwankungen des Übertragungsmaßes, gemessen in einem 500-m³-Raum, sind für höhere Frequenzen als 200 Hz geringer als ±3 dB; das mittlere Übertragungsmaß zwischen 200 und 6000 Hz ist im Rahmen der Meßgenauigkeit für beide Kanäle auf den gleichen Wert gebracht. Die Wiedergabelautstärke sollte etwa der Originallautstärke entsprechen.

Eine in dieser Weise vorbereitete Wiedergabeanlage vermittelt dem unbefangenen Hörer das immer wieder überraschende Erlebnis einer bei Einkanalübertragungen nicht gekannten Qualität und läßt ihn ganz vergessen, daß es hier immer noch die Lautsprecher sind, die den Schall erzeugen. *Der Fortschritt, der in der stereophonen Übertragungstechnik liegt, ist so überzeugend, daß es nur eine Frage der Zeit sein dürfte, bis sie sich überall durchgesetzt haben wird.* Der Film war hier mit dem Cinemascope-Verfahren der Schrittmacher. Die Zukunftsaufgabe der Techniker ist es jetzt, Aufnahme- und Aufzeichnungsverfahren wie auch Wiedergabeanordnungen zu entwickeln, die sich im breiten Umfang auf dem Markt für den Heimgebrauch einführen können.

Kleiner Mischverstärker für sechs verschiedene Eingänge

Durch die Verwendung von sogenannten Misch- oder Umblendpotentiometern ist es möglich, einen Mischverstärker aufzubauen, der mit nur drei Potentiometern und einer Doppelröhre das Mischen von sechs verschiedenen Tonfrequenzquellen erlaubt. Der eigentliche Verstärker *(Bild 1)* kann daher sehr klein aufgebaut werden und findet in jedem Rundfunkgerät Platz. Die drei Potentiometer werden auf einem Blechwinkel befestigt und an einer leicht zugänglichen Stelle montiert. Sie sind mit dem eigentlichen Verstärker durch abgeschirmte Leitungen verbunden, die jedoch nicht zu lang sein dürfen, damit durch die Kabelkapazität keine Beschneidung der hohen Frequenzen auftritt.

Die erforderlichen Betriebsspannungen können dem Rundfunkgerät oder dem Hauptverstärker entnommen werden. Die Schaltung des Verstärkers *(Bild 2)* ist so aufgebaut, daß an dem Einspeisungspunkt + A eine Gleichspannung von 250 V anliegen soll. Die beiden parallelgeschalteten Anoden der ECC 40 erhalten die erforderliche Anodenspannung über eine doppelte Siebkette R7/C13 und R6/C12 und den Arbeitswiderstand R5.

Die Eingangsschaltung wurde so ausgelegt, daß vier Eingänge von der Röhre verstärkt werden, während die Eingänge 1 und 2 unter Umgehung der Vorverstärkung direkt auf den Ausgang geschaltet werden. Diese beiden Eingänge sind für schon vorverstärkte Tonfrequenzquellen gedacht, wie z. B. Diodenausgänge von Rundfunkempfängern und UKW-Vorsätzen.

Das Besondere an dieser Schaltung sind die zur Verwendung kommenden *Mischpotentiometer*, deren Wirkungsweise aus der grafischen Darstellung *(Bild 3)* hervorgeht. Werden z. B. an die Eingänge 3 und 4 je eine Tonfrequenzquelle gelegt und der Regler P 2 in seine Mittelstellung gebracht, so ist das Steuergitter der Röhre geerdet. Es wird also keine der beiden Tonfrequenzen verstärkt. Wird der Regler nach oben bewegt, so gelangt die am Eingang 3 liegende Niederfrequenz zum Gitter der Röhre. Die Lautstärke nimmt dabei stetig zu, bis ihr Maximum beim oberen Anschlag des Reglers erreicht ist. Das gilt ebenfalls für den Eingang 4, wenn der Regler nach unten bewegt wird. Es besteht also die Möglichkeit, stufenlos von einer Tonquelle auf eine andere überzugehen. Durch geschickte Bedienung der drei Potentiometer können jeweils drei von den sechs Kanälen in gewünschter Lautstärke gemischt werden.

Bild 1. Ansicht des Mischverstärkers mit einer Doppelröhre

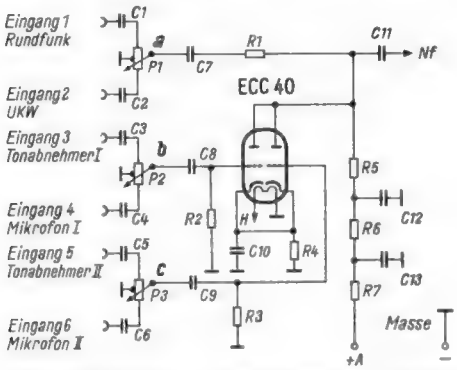


Bild 2. Schaltbild des Mischverstärkers für sechs verschiedene Eingänge

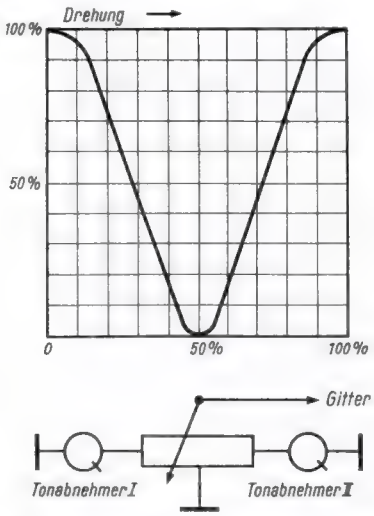


Bild 3. Wirkungsweise der Mischpotentiometer

Anstatt der eben beschriebenen Mischpotentiometer können auch sog. *Umblendpotentiometer* eingebaut werden. Ihre Arbeitsweise ist aus *Bild 4* ersichtlich. Bei Umblendpotentiometern liegt der Schleifer an Masse, während die beiden Enden je einer Tonfrequenzquelle zugeführt werden. Liegt der Schleifer an einem Anschlag, also direkt an einem Nf-Eingang, so wird dieser an Masse gelegt. Die andere Tonquelle liegt dann an einem hochohmigen Widerstand und wird daher voll verstärkt. Wird das Potentiometer zur Mitte gedreht, so nimmt die Lautstärke des eben voll zur Wirkung kommenden Nf-Signals stetig ab, während der andere Kanal eingeblendet wird. Bei Mittelstellung des Potentiometers werden beide Darbietungen mit der gleichen Lautstärke übertragen. Solche Potentiometer eignen sich besonders gut für die Untermalung von Sprachsendungen mit Musik.

Selbstverständlich kann auch der Verstärker gemischt mit beiden Potentiometerarten aufgebaut werden. Die Variationsmöglichkeiten sind sehr vielseitig und richten sich immer nach dem Verwendungszweck des Verstärkers.

Gerhard O. W. Fischer

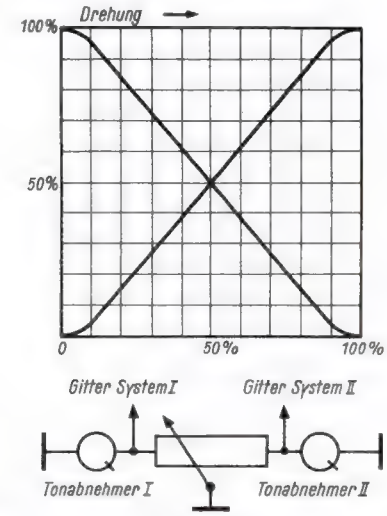


Bild 4. Wirkungsweise der Umblendpotentiometer

Widerstände und Kondensatoren

R 1 bis R 3	= 500 kΩ	¼ W	C 1 bis C 6	= 0,1 µF/250 V
R 4	= 1 kΩ	½ W	C 7 bis C 9	= 50 nF/250 V
R 5	= 100 kΩ	¼ W	C 10	= 50 µF/6/8 V
R 6 bis R 7	= 50 kΩ	¼ W	C 11	= 0,5 µF/500 V
P 1 bis P 3	= 2x1 MΩ		C 12	= 16 µF/350 V
(Umblend- oder Mischpotentiometer, Preh)			C 13	= 25 µF/350 V

Versandkosten von Tonträgern

In seinem Mitteilungsblatt befaßt sich der Deutsche Phonothek-Verband eV, München 12, Agnes-Bernauer-Str. 1, mit der Anregung, Tonbänder als Blindenschriftsendung zu deklarieren, um den sehr günstigen Sondertarif von 4 Pf bis zu einem Gewicht von 7 kg in Anspruch nehmen zu können. Wie eine maßgebende Poststelle erklärte, ist diese Anregung aber nicht erfüllbar. Im Endeffekt mag das Tonband für den Blinden dasselbe bedeuten, wie eine Blindenschrift. Die Schwierigkeit für die Einräumung eines gleichen Tarifes besteht darin, daß man den Tonträgern selbst im Gegensatz zu einer Blindenschrift nicht ansehen könnte, wofür die Schallplatte oder dgl. bestimmt ist. Die Aufgabepostanstalt kennt ja keinen der Empfänger. Die Postvorschrift erlaubt also lediglich wirkliche Blindenschriften nach dem Braille-System mit 4 Pf zu frankieren.

Zulässig für Tonträger wäre der Versand als Warenprobe. Bei mehr als 500 g Gewicht kostet sie 70 Pf, wäre also auch nicht billiger als ein Päckchen, bei dem 2 kg für 70 Pf im ganzen Bundesgebiet verschickt werden können. Sobald wir über dieses Gewicht hinauskommen, sind wir gezwungen, die Sendung als Paket durchzuführen, was je nach Zone sogar noch billiger als ein Päckchen werden kann.

Ein neues 9,5-cm/s-Tonbandgerät

Mit dem neuen Tonbandgerät EL 3520 bemüht sich Philips nach langer Pause wieder um diesen Sektor der elektroakustischen Geräte. Es ist eine sauber durchkonstruierte Heimanlage mit einfacher Bedienung. Sie wird in einem eleganten Koffer geliefert (*Bild 1*) und bietet die heute allgemein verlangten technischen Feinheiten wie Bandzählwerk mit Nullstellung, Aussteuerungskontrolle durch Magisches Auge EM 80 und eingebauten Nf-Verstärker mit Kontrollautsprecher.

Die Bandgeschwindigkeit beträgt 9,5 cm/s, und es werden 13-cm-Spulen verwendet, so daß bei Normalband 180 m und bei Langspielband 260 m aufgespult werden können. Demzufolge ergibt sich bei Normalband eine Spieldauer von 2 × 30 Minuten (Doppelspur mit internationaler Spurlage.

Bild 3 vermittelt das Schaltbild mit allen Werten und dem Kontaktschaltplan, wobei die gezeichnete Schalterstellung für Mikrofon-Aufnahme gilt. Eine klingarme Nf-Pentode EF 86 arbeitet als erste Verstärkerstufe, gefolgt von der Doppeltriode ECC 83. Die Anode des rechten Systems speist über 25 nF und 100 kΩ die Wicklung des A(ufnahme)/W(iedergabe)-Kopfes. Die Endpentode EL 84 ist in diesem Falle als 45-kHz-Oszillator für die Hf-Vormagnetisierung geschaltet. Für die Aussteuerungsregelung steht das Potentiometer R 1 vor dem Gitter der ersten Triode zur Verfügung, und über einen 33-kΩ-Widerstand erhält das Steuergitter der EM 80, dem eine Diode OA 81 vorgeschaltet ist, einen Teil der Nf-Spannung zugeführt.

Die Eingangsempfindlichkeit dieses Verstärkerzuges beträgt bei Mikrofonaufnahme 3 mV (mit Philips-Kristallmikrofon EL 6100). Bei Rundfunkaufnahmen werden 5 mV Eingangsspannung benötigt und beim Überspielen von Schallplatten 200 mV.

Bei „Aufnahme" ist das Potentiometer R 2 vor dem Gitter der Endpentode EL 84 abgeschaltet; es tritt nur in Funktion, wenn der Verstärkerzug auf „Wiedergabe" (des Bandes) geschaltet ist oder wenn man das Gerät unabhängig von der Bandaufnahme- und Wiedergabe-Einrichtung als schlichten Phonoverstärker benutzt. In diesem Falle erzeugt die EL 84 keine Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz von 45 kHz, sondern arbeitet als Endröhre mit ungefähr 4 W Sprechleistung. Ein Zweitlautsprecher mit 5 Ω Impedanz kann zusätzlich angeschaltet werden.

Schalter

Der Hauptschalter zwischen den Bandspulen bedient die mechanischen Funktionen mit folgenden Schaltstellungen:

Aus – Verstärker ein – Schnellvorlauf – Schnellrücklauf – Bandlauf (9,5 cm/s) – Stop.

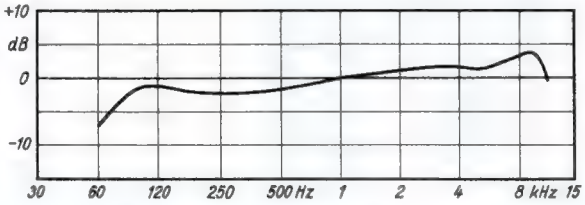


Bild 2. Frequenzkurve über Normalband LGS bei – 20 dB Aussteuerung

Drei Drucktasten schalten die elektrischen Funktionen:

Aufnahme Mikrofon – Aufnahme Rundfunk – Wiedergabe.

Außerdem sind zwei runde Druckknöpfe rechts und links der Tastenreihe angebracht; der erste dient als Aufnahmesperre (zur Vermeidung unbeabsichtigter Bandlöschung; wird zusätzlich mit der Aufnahmetaste gedrückt) und der zweite als Schnellstop-Taste für kurzzeitige Unterbrechung des Bandablaufes. Vor den drei Tasten sind die Knöpfe für die beiden oben erwähnten Regler R 1 und R 2 angebracht.

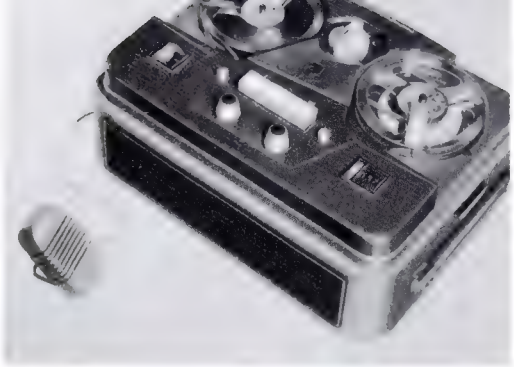
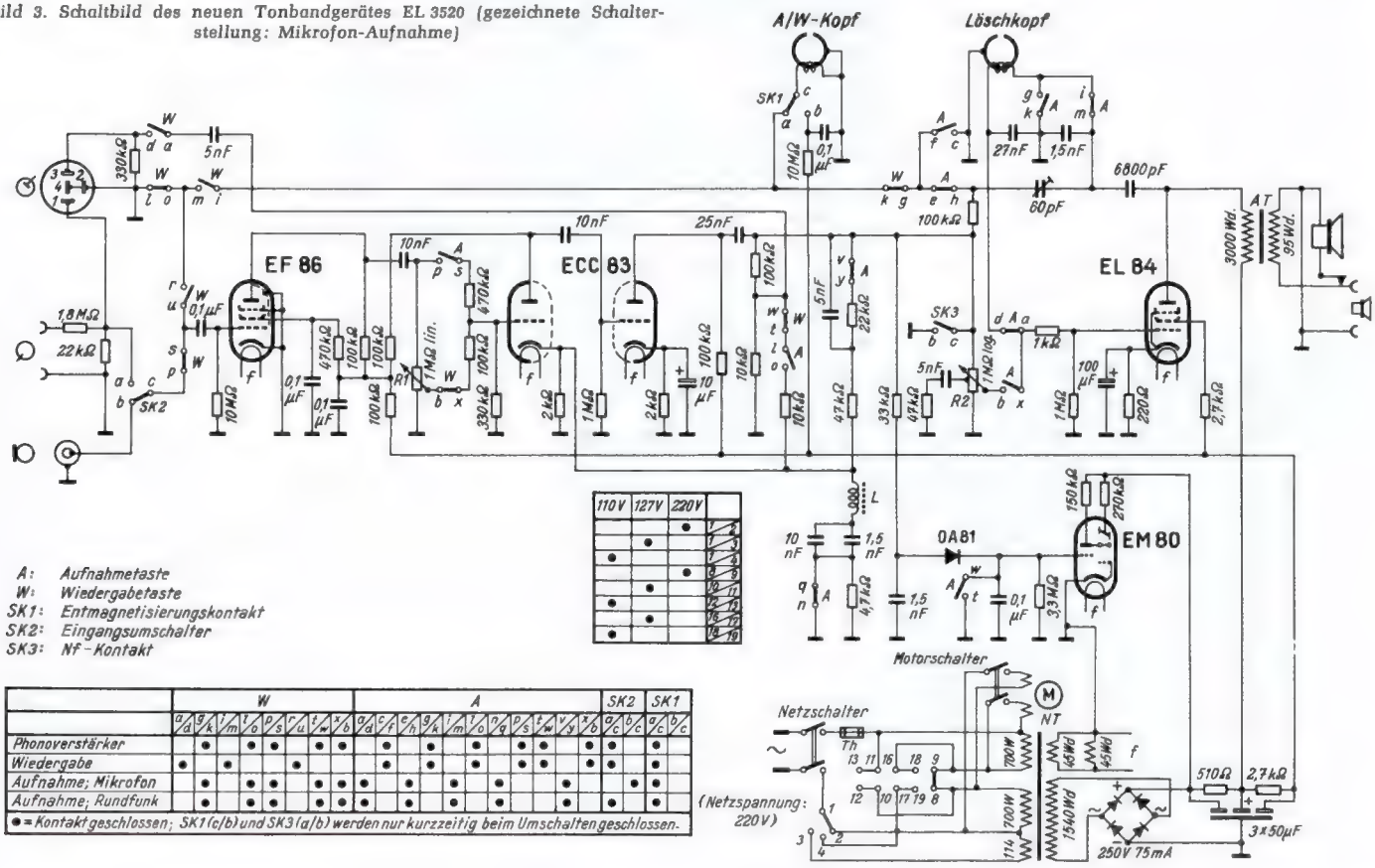


Bild 1. Philips-Tonbandgerät EL 3520 mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit

In *Bild 2* ist die Frequenzkurve des neuen Tonbandgerätes EL 3520 gezeichnet, aufgenommen über Normalband LGS und bei – 20 dB Aussteuerung. Der Geräuschabstand wird von Philips mit – 55 dB und der Gleichlauffehler mit < 0,3 % angegeben.

Der Asynchronmotor des Gerätes treibt über ein Gummizwischenrad die Schwungmasse der Tonrolle am Außenrand an; von hier wird über ein weiteres Reibrad die Aufwickelspule bewegt, die über eine Friktionskupplung die rechte Bandspule mitnimmt. Das Tonband läuft an der Tonrolle vorbei und wird durch die Andruckrolle aus Gummi an die Tonrolle gepreßt. Bei Schnellvor- und Schnellrücklauf ist die linke Abwickelspindel mit einem Laufrad verbunden, das an die Schwungmasse angepreßt wird. Bei Aufnahme und Wiedergabe ist die Laufrolle abgehoben, so daß die Schwungmasse unbelastet bleibt.

Bild 3. Schaltbild des neuen Tonbandgerätes EL 3520 (gezeichnete Schalterstellung: Mikrofon-Aufnahme)



	W										A										SK2		SK1	
	a/d	g/k	i/m	l/o	p/s	r/u	t/w	v/b	a/d	c/f	e/h	g/k	i/m	l/o	o/q	p/s	t/w	v/y	x/b	a/c	b/c	a/c	b/c
Phonoverstärker		•		•	•		•	•		•		•		•		•	•		•	•		•	
Wiedergabe	•		•			•				•		•		•		•	•		•	•		•	
Aufnahme; Mikrofon		•		•	•		•	•	•		•		•		•			•			•		•
Aufnahme; Rundfunk		•		•	•		•	•	•		•		•		•			•		•		•	

● = Kontakt geschlossen; SK1 (c/b) und SK3 (a/b) werden nur kurzzeitig beim Umschalten geschlossen.

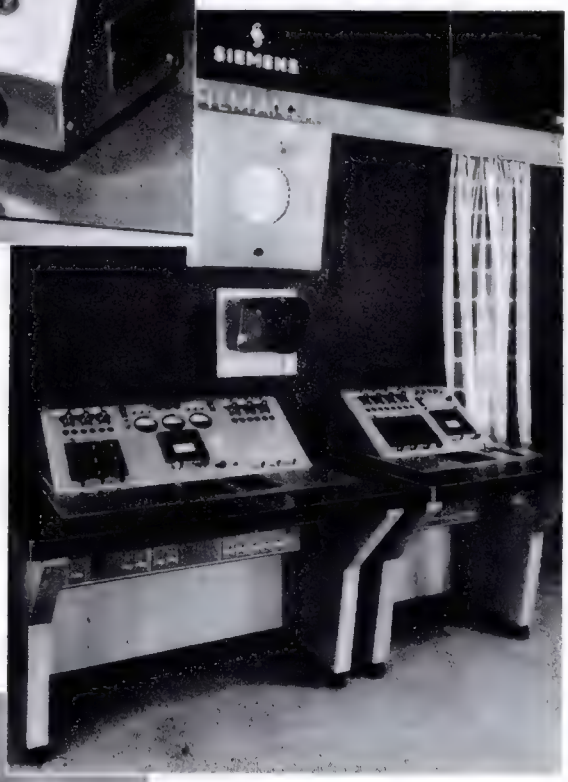
Film und Fernsehen, Magnetton und

Es gibt viele Berührungspunkte zwischen Film und Fernsehen: der Kameramann dreht mit seiner Tonfilmkamera die Tagesschaubeiträge, im Fernsehstudio stehen Filmprojektoren für die Umformung des Filmbildes in das videofrequente Signal zur Ausstrahlung über den Sender, und wertvolle Programmbeiträge werden auf Film aufgezeichnet, so daß sie später wiederholt werden können.

Neu sind Einrichtungen zur gleichzeitigen Fernsehwiedergabe eines im Lichtspielhaus projizierten Filmes, vielleicht im Foyer, mit Hilfe einer speziellen „industriellen" Fernsehanlage, und nicht minder interessant ist die fernsehmäßige Beobachtung eines Filmaufnahmestudios mit einer Fernsehanlage vom Tonmischpult her.

Ein anderer Komplex ist die Elektroakustik, etwa das auf der nächsten Seite gezeigte Philips-Todd-AO-Sechsspurverfahren im Kino oder das Transistor-Mischpult von Siemens nach NWDR-Entwicklungen.

Das Zweibandverfahren hat seinen Namen von den beiden „Bändern", die hier gleichzeitig und synchron laufen: 16-mm-Film (etwa ein Stummfilm) und ein 8-mm-Magnetfilm mit separater Perforation. Durch mechanische Verbindung von Projektorantrieb und Magnetfilmlaufwerk ist Lippensynchronlauf sichergestellt.



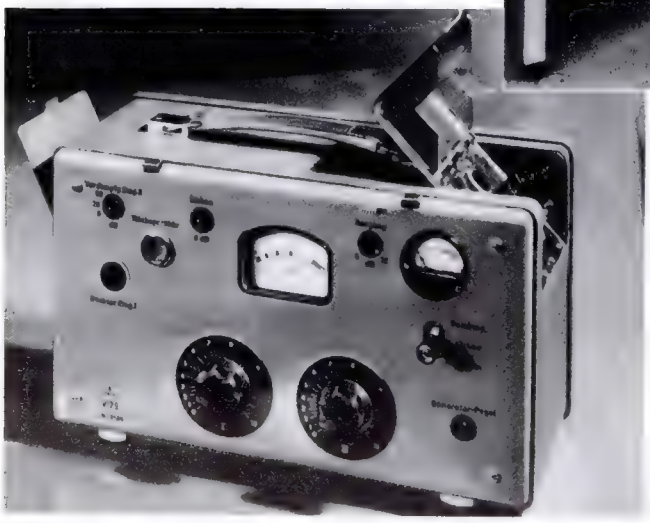
Links: Vierspur-Cinemascope-Mischpult mit Fernsehbeobachtung des Filmstudios

Universeller Tonschmalfilmprojektor. Moderne 16-mm-Schmalfilmprojektoren lassen sich heute universell für Licht- oder Magnettonfilm einrichten. Die Skala der Möglichkeiten kann man etwa am Siemens-Projektor „2000" ablesen, der, vom Stummfilmprojektor ausgehend, mit Zusatzgeräten wie folgt erweitert werden kann: Lichttonwiedergabe, Lichtton- und Magnettonwiedergabe, Lichttonwiedergabe, Magnettonaufnahme und -wiedergabe, Zweiband-Magnetton.

Mit vorgeschaltetem Anamorphot lassen sich auch Schmalfilmkopien von Cinemascope- und anderen Breitwandfilmen abspielen. Der Sockel unter dem Projektor kann in vier Ausführungen geliefert werden: Vorverstärker zum Anschluß an einen Rundfunkempfänger, 5-Watt-Verstärker mit Lichtton-, Mikrofon- und Tonabnehmer-Eingängen, 10-Watt-Verstärker mit den gleichen Eingängen, die jedoch getrennt regelbar sind, und mit Zusatz für das Aufnehmen von Magnettonfilmen.

Die hier abgebildeten Geräte wurden teilweise auf der Photokina in Köln, zum Teil in Berlin auf der Tonfilmgeräte-Ausstellung gezeigt, über die wir auf Seite 226 des vorliegenden Heftes berichten. Vorführungen nach dem Todd-AO-Breitwandverfahren sind in der nächsten Zeit in mehreren deutschen Großstädten zu erwarten.

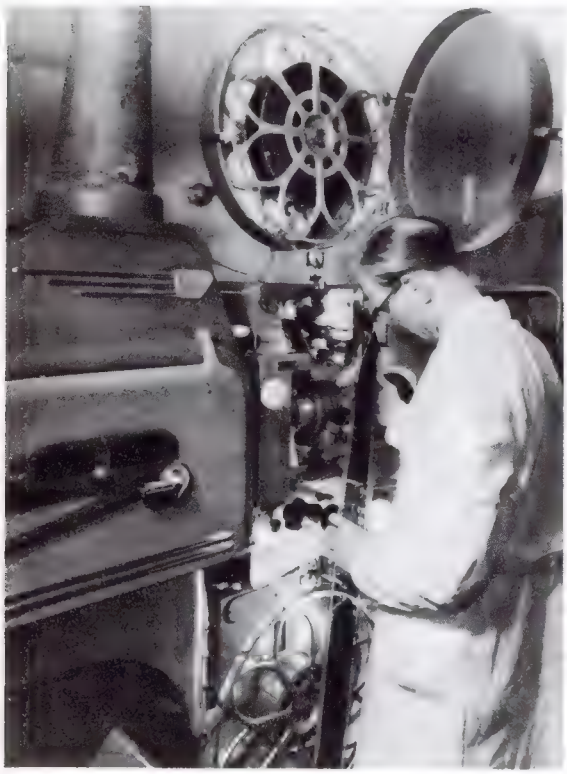
Mit einer Fernseheinrichtung, von der hier nur der Bildschirm sichtbar ist, kann der Tonmeister am Tonmischpult der Cinemascope-Aufnahmeeinrichtung das Filmaufnahmestudio einsehen und die Tonsteuerung mit größerer Sicherheit vornehmen. Über den Bildschirm läßt sich aber auch ein Film wiedergeben, dessen Musikbegleitung im Tonstudio aufgenommen werden soll –



Links: **Transistoren im Mischverstärker.** Durchgehend mit Transistoren bestückt ist dieses Siemens-Mischpult V 79 mit zwei Eingängen. Es wurde von der Zentraltechnik des früheren NWDR in Hamburg entwickelt und löst im rauhen Reportagebetrieb die wesentlich schwereren und zum Teil auf Netzanschluß angewiesenen Kofferverstärker mit Mischeinrichtungen V 45 und V 65 ab. Das neue Mischpult hat Aktentaschenformat und wird aus zwei Mikrodyn-Anodenbatterien mit je 67,5 Volt betrieben. Jeder Eingang ist mit einem zweistufigen Transistorvorverstärker beschaltet; einer davon enthält eine einstellbare Vordämpfung. Ein Rücksprechmikrofon stellt die Verbindung zum Reporter her. Dieses neuartige Transistor-Mischpult ist sorgsam den strengen Rundfunkbedingungen angepaßt; Leistungsreserven und die sonstige Auslegung entsprechen den Spezifikationen der Studiotechnik.

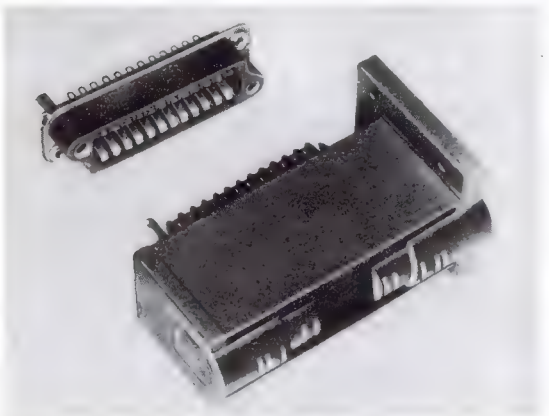
Einige Daten: 65 dB Gesamtverstärkung; Frequenzgang zwischen 40 und 15 000 Hz ± 3 dB (zwischen 120 und 10 000 Hz sogar ± 1 dB); Klirrfaktor bei 40 Hz 1 %, bei 1 kHz 0,75 %; Geräuschabstand bei voller Verstärkung 40 dB, bei 45 dB Verstärkung 66 dB. Größe: 310 × 180 × 120 mm, Gewicht: 6 kg.

Transistoren



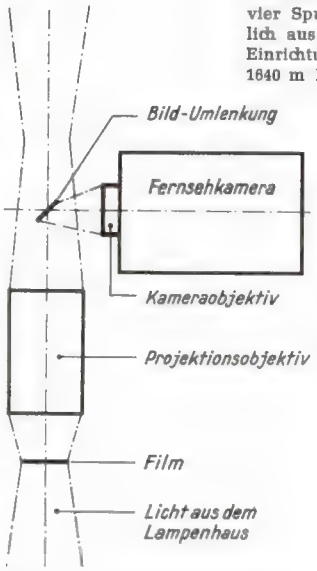
Einlegen des 70-mm-Spezialfilmes in den Todd-AO-Projektor Philips DP 70

Breiter als Breitwandfilme. Das von Philips erstmalig in Europa im Vorjahr gezeigte Todd-AO-Breitwandverfahren war für Kinofachleute und Publikum die Sensation des Jahres 1956. Es ist der etwas kleinere Bruder des aufwendigen Cinerama-Verfahrens, das bekanntlich mit drei Projektoren gleichzeitig und einer bis zu 30 m breiten, gebogenen Projektionswand arbeitet. Todd-AO hingegen hat nur einen Projektor, dafür aber einen 70 mm breiten Film und eine spezielle Optik, und es wird zusammen mit einer um etwa 4 m durchgebogenen Projektionswand mit einem Seitenverhältnis von 1 : 2,2 angewendet. Die besonderen Anforderungen an den Projektor DP 70, der nach entsprechender Umstellung zugleich alle bekannten Filmarten vom normalen 35-mm-Film über Stereo- zum Cinemascope-Film spielen kann, sollen hier nicht erläutert werden. Vielmehr sei erwähnt, daß der von Michael Todd in den USA entwickelte 70-mm-Film sechs Magnettonspuren für super-stereofonische Wiedergabe aufweist. Der Projektor ist demzufolge mit einem Sechsfach-Tonkopf versehen, dem in der Mitte, etwas tiefer gelegen, vier weitere Tonköpfe zur Wiedergabe von Vierspur-Cinemascope-Filmen beigegeben sind. Das Magnetton-Abtastgerät des Projektors läßt sich rasch gegen das Lichttongerät austauschen. Dem Magnetton-Kopf sind sechs Vor- und sechs Hauptverstärker nachgeschaltet. In der Regel sind hinter der gebogenen Bildwand fünf Lautsprecherkombinationen im regelmäßigen Abstand verteilt, während die sechste Tonspur Effektzwecken dient und Decken- und rückwärtige Lautsprecher speist.



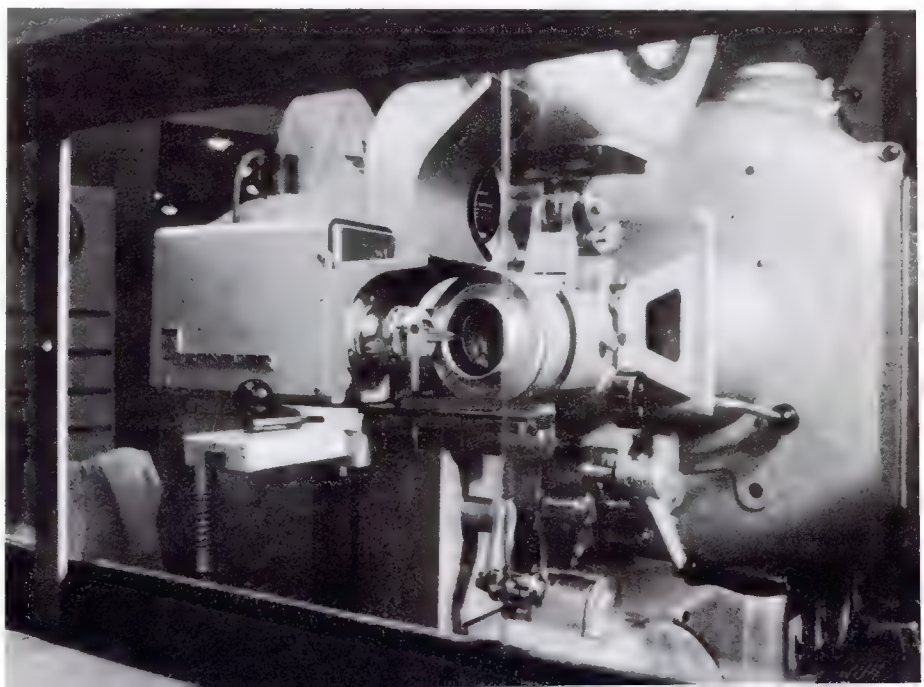
Sechs außen liegende Köpfe tasten die sechs Tonspuren des 70-mm-Todd-AO-Filmes ab, während die vier tiefer liegenden Köpfe in der Mitte für Cinemascope-Film vorgesehen sind

Vier Magnetitspuren auf dem Film. Der Cinemascope-Film ist mit vier Magnetspuren für stereophonische Tonwiedergabe versehen; sie müssen schmal und sauber begrenzt auf der Blankseite der fertig entwickelten Bildkopie aufgebracht werden. Eine komplette Bespurungsanlage, etwa für Cinemascope-Film, besteht aus einem Vorlaufschrank mit dem nötigen Filmvorrat, so daß der Bespurungsvorgang auch beim Wechseln der Rolle pausenlos weiterlaufen kann, ferner aus der eigentlichen Bespurungsmaschine mit Gießköpfen für vier Spuren und Umlaufsystem für die Magnetitpaste und schließlich aus dem Trockenschrank mit Aufwickelvorrichtung. Eine solche Einrichtung vom Typ Klangfilm-Ferrostrip beschichtet in jeder Stunde 1640 m Film. Das Magnetitmaterial ist eine Aufschwemmung von Eisenoxydpulver in einem dünnflüssigen Bindemittel. Oben: Siemens-Bespurungsmaschine zum Aufgießen der vier Magnetitspuren auf 35-mm-Cinemascope-Magnettonfilm.



Skizze der Fernsehzusatzeinrichtung für Tonfilmprojektoren. Der Ton wird vom Saalverstärker direkt auf die Fernsehempfänger geleitet

Fernseh-Film-Nebenstellen. Vor Jahresfrist zeigte Frieseke & Höpfner, Erlangen, eine in Zusammenarbeit mit Grundig entwickelte neuartige Methode für die Fernsehwiedergabe von gleichzeitig laufenden Filmen; inzwischen werden mit der gleichen Fernauge-Anlage auch die Projektoren von Zeiss-Ikon, Kiel, ausgestattet. Das Prinzip beider Konstruktionen geht aus der kleinen Zeichnung hervor. Eine winzige „Sonde" ragt in den Lichtkegel, der vom Objektiv des Projektors auf die Bildwand im Saal gerichtet ist. Sie ist so klein, daß sie die Projektion in keiner Weise stört – und doch genügt ihre Spiegelfläche, um ausreichend Licht auf das „Fernauge" zu lenken. Hier wird die Filmprojektion in ein Videosignal verwandelt; dieses wird verstärkt und kann auf beinahe beliebig viele Fernsehempfänger geleitet werden. In der Nähe des Filmprojektors steht die Ausrüstung des Fernauges: Taktgeberkoffer, Regeleinrichtung für die elektrischen Werte des „Resistrons" im Fernauge und ein kleiner Monitor mit Videoverstärker. Unten: Blick auf die Projektionsoptik eines F & H-Tonfilmprojektors mit angebautem Fernauge. Mit Hilfe dieses Gerätes können Kinos nicht nur den Ton des gerade laufenden Films, sondern auch das Bild ins Foyer, in das Büro oder an eine andere räumlich entfernte Stelle übertragen.



Film und Fernsehen, Magnetton und

Es gibt viele Berührungspunkte zwischen Film und Fernsehen: der Kameramann dreht mit seiner Tonfilmkamera die Tagesschaubeiträge, im Fernsehstudio stehen Filmprojektoren für die Umformung des Filmbildes in das videofrequente Signal zur Ausstrahlung über den Sender, und wertvolle Programmbeiträge werden auf Film aufgezeichnet, so daß sie später wiederholt werden können.

Neu sind Einrichtungen zur gleichzeitigen Fernsehwiedergabe eines im Lichtspielhaus projizierten Filmes, vielleicht im Foyer, mit Hilfe einer speziellen „industriellen" Fernsehanlage, und nicht minder interessant ist die fernsehmäßige Beobachtung eines Filmaufnahmestudios mit einer Fernsehanlage vom Tonmischpult her.

Ein anderer Komplex ist die Elektroakustik, etwa das auf der nächsten Seite gezeigte Philips-Todd-AO-Sechsspurverfahren im Kino oder das Transistor-Mischpult von Siemens nach NWDR-Entwicklungen.

Das Zweibandverfahren hat seinen Namen von den beiden „Bändern", die hier gleichzeitig und synchron laufen: 16-mm-Film (etwa ein Stummfilm) und ein 8-mm-Magnetfilm mit separater Perforation. Durch mechanische Verbindung von Projektorantrieb und Magnetfilmlaufwerk ist Lippensynchronlauf sichergestellt.

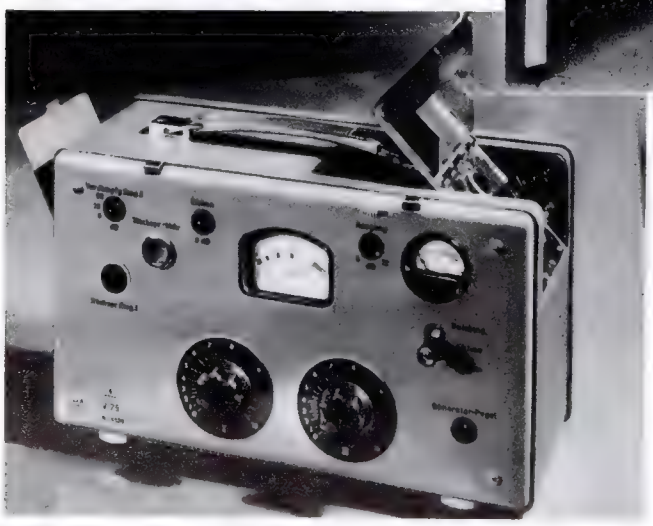
Links: Vierspur-Cinemascope-Mischpult mit Fernsehbeobachtung des Filmstudios

Die hier abgebildeten Geräte wurden teilweise auf der Photokina in Köln, zum Teil in Berlin auf der Tonfilmgeräte-Ausstellung gezeigt, über die wir auf Seite 226 des vorliegenden Heftes berichten. Vorführungen nach dem Todd-AO-Breitwandverfahren sind in der nächsten Zeit in mehreren deutschen Großstädten zu erwarten.

Universeller Tonschmalfilmprojektor. Moderne 16-mm-Schmalfilmprojektoren lassen sich heute universell für Licht- oder Magnettonfilm einrichten. Die Skala der Möglichkeiten kann man etwa am Siemens-Projektor „2000" ablesen, der, vom Stummfilmprojektor ausgehend, mit Zusatzgeräten wie folgt erweitert werden kann: Lichttonwiedergabe, Lichtton- und Magnettonwiedergabe, Lichttonwiedergabe, Magnettonaufnahme und -wiedergabe, Zweiband-Magnetton.

Mit vorgeschaltetem Anamorphot lassen sich auch Schmalfilmkopien von Cinemascope- und anderen Breitwandfilmen abspielen. Der Sockel unter dem Projektor kann in vier Ausführungen geliefert werden: Vorverstärker zum Anschluß an einen Rundfunkempfänger, 5-Watt-Verstärker mit Lichtton-, Mikrofon- und Tonabnehmer-Eingängen, 10-Watt-Verstärker mit den gleichen Eingängen, die jedoch getrennt regelbar sind, und mit Zusatz für das Aufnehmen von Magnettonfilmen.

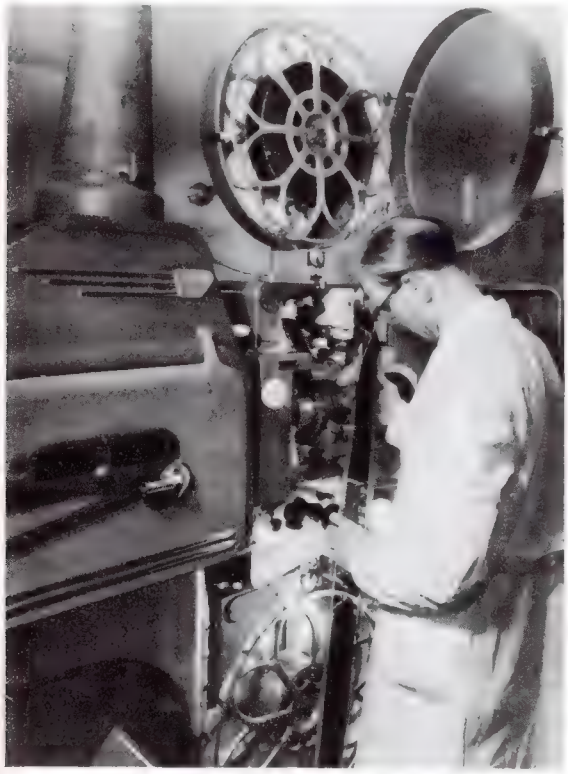
Mit einer Fernseheinrichtung, von der hier nur der Bildschirm sichtbar ist, kann der Tonmeister am Tonmischpult der Cinemascope-Aufnahmeeinrichtung das Filmaufnahmestudio einsehen und die Tonsteuerung mit größerer Sicherheit vornehmen. Über den Bildschirm läßt sich aber auch ein Film wiedergeben, dessen Musikbegleitung im Tonstudio aufgenommen werden soll –

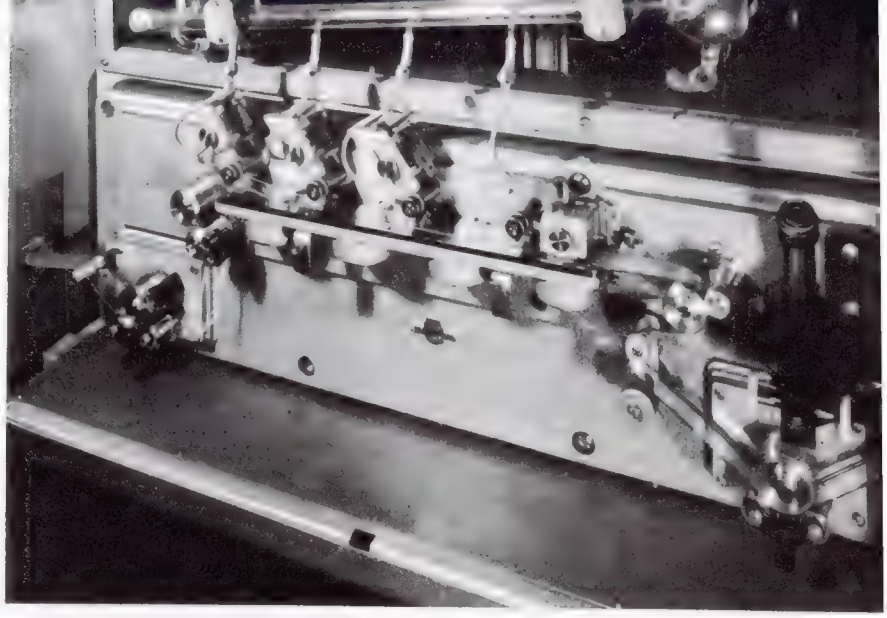


Links: **Transistoren im Mischverstärker.** Durchgehend mit Transistoren bestückt ist dieses Siemens-Mischpult V 79 mit zwei Eingängen. Es wurde von der Zentraltechnik des früheren NWDR in Hamburg entwickelt und löst im rauhen Reportagebetrieb die wesentlich schwereren und zum Teil auf Netzanschluß angewiesenen Kofferverstärker mit Mischeinrichtungen V 45 und V 65 ab. Das neue Mischpult hat Aktentaschenformat und wird aus zwei Mikrodyn-Anodenbatterien mit je 67,5 Volt betrieben. Jeder Eingang ist mit einem zweistufigen Transistorvorverstärker beschaltet; einer davon enthält eine einstellbare Vordämpfung. Ein Rücksprechmikrofon stellt die Verbindung zum Reporter her. Dieses neuartige Transistor-Mischpult ist sorgsam den strengen Rundfunkbedingungen angepaßt; Leistungsreserven und die sonstige Auslegung entsprechen den Spezifikationen der Studiotechnik.

Einige Daten: 65 dB Gesamtverstärkung; Frequenzgang zwischen 40 und 15 000 Hz ± 3 dB (zwischen 120 und 10 000 Hz sogar ± 1 dB); Klirrfaktor bei 40 Hz 1 %, bei 1 kHz 0,75 %; Geräuschabstand bei voller Verstärkung 40 dB, bei 45 dB Verstärkung 66 dB. Größe: 310 × 180 × 120 mm, Gewicht: 6 kg.

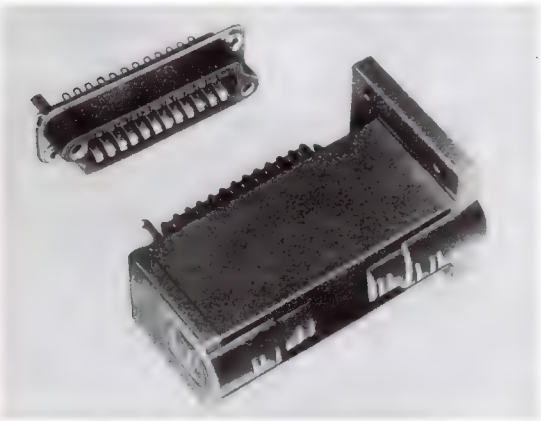
Transistoren





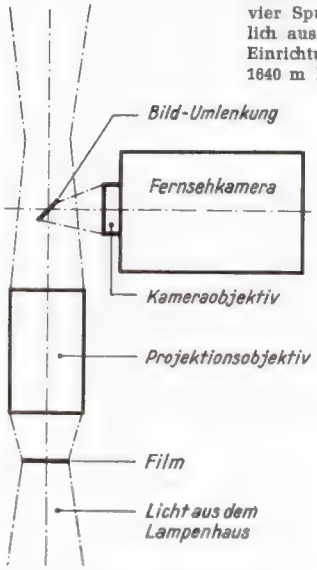
Einlegen des 70-mm-Spezialfilmes in den Todd-AO-Projektor Philips DP 70

Breiter als Breitwandfilme. Das von Philips erstmalig in Europa im Vorjahr gezeigte Todd-AO-Breitwandverfahren war für Kinofachleute und Publikum die Sensation des Jahres 1956. Es ist der etwas kleinere Bruder des aufwendigen Cinerama-Verfahrens, das bekanntlich mit drei Projektoren gleichzeitig und einer bis zu 30 m breiten, gebogenen Projektionswand arbeitet. Todd-AO hingegen hat nur einen Projektor, dafür aber einen 70 mm breiten Film und eine spezielle Optik, und es wird zusammen mit einer um etwa 4 m durchgebogenen Projektionswand mit einem Seitenverhältnis von 1 : 2,2 angewendet. Die besonderen Anforderungen an den Projektor DP 70, der nach entsprechender Umstellung zugleich alle bekannten Filmarten vom normalen 35-mm-Film über Stereo- zum Cinemascope-Film spielen kann, sollen hier nicht erläutert werden. Vielmehr sei erwähnt, daß der von Michael Todd in den USA entwickelte 70-mm-Film sechs Magnettonspuren für super-stereofonische Wiedergabe aufweist. Der Projektor ist demzufolge mit einem Sechsfach-Tonkopf versehen, dem in der Mitte, etwas tiefer gelegen, vier weitere Tonköpfe zur Wiedergabe von Vierspur-Cinemascope-Filmen beigegeben sind. Das Magnetton-Abtastgerät des Projektors läßt sich rasch gegen das Lichttongerät austauschen. Dem Magnetton-Kopf sind sechs Vor- und sechs Hauptverstärker nachgeschaltet. In der Regel sind hinter der gebogenen Bildwand fünf Lautsprecherkombinationen im regelmäßigen Abstand verteilt, während die sechste Tonspur Effektzwecken dient und Decken- und rückwärtige Lautsprecher speist.



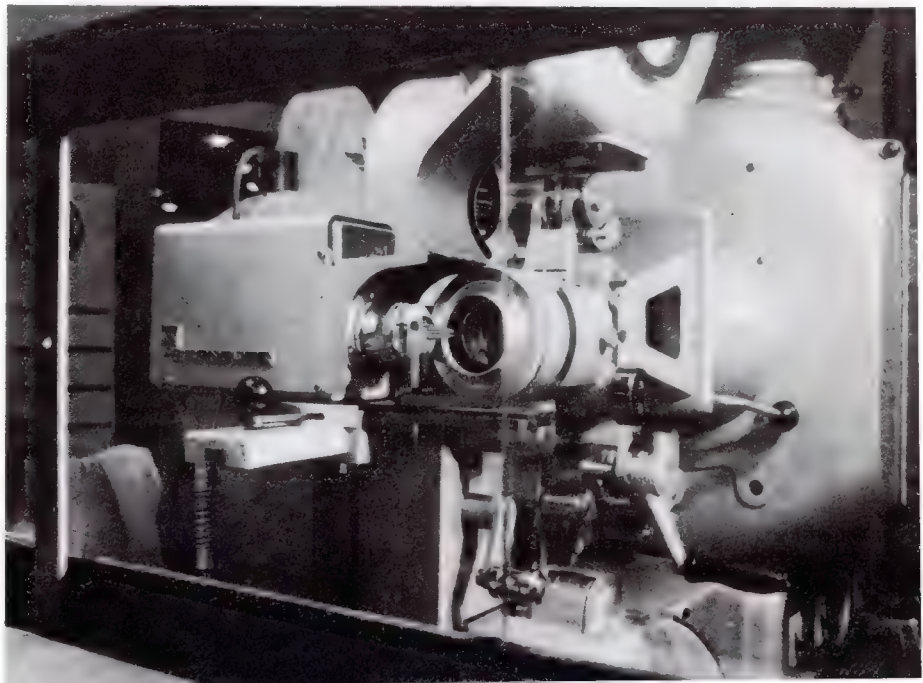
Sechs außen liegende Köpfe tasten die sechs Tonspuren des 70-mm-Todd-AO-Filmes ab, während die vier tiefer liegenden Köpfe in der Mitte für Cinemascope-Film vorgesehen sind

Vier Magnetitspuren auf dem Film. Der Cinemascope-Film ist mit vier Magnetspuren für stereophonische Tonwiedergabe versehen; sie müssen schmal und sauber begrenzt auf der Blankseite der fertig entwickelten Bildkopie aufgebracht werden. Eine komplette Bespurungsanlage, etwa für Cinemascope-Film, besteht aus einem Vorlaufschrank mit dem nötigen Filmvorrat, so daß der Bespurungsvorgang auch beim Wechseln der Rolle pausenlos weiterlaufen kann, ferner aus der eigentlichen Bespurungsmaschine mit Gießköpfen für vier Spuren und Umlaufsystem für die Magnetitpaste und schließlich aus dem Trockenschrank mit Aufwickelvorrichtung. Eine solche Einrichtung vom Typ Klangfilm-Ferrostrip beschichtet in jeder Stunde 1640 m Film. Das Magnetitmaterial ist eine Aufschwemmung von Eisenoxydpulver in einem dünnflüssigen Bindemittel. Oben: Siemens-Bespurungsmaschine zum Aufgießen der vier Magnetitspuren auf 35-mm-Cinemascope-Magnettonfilm.



Skizze der Fernsehzusatzeinrichtung für Tonfilmprojektoren. Der Ton wird vom Saalverstärker direkt auf die Fernsehempfänger geleitet

Fernseh-Film-Nebenstellen. Vor Jahresfrist zeigte Frieseke & Höpfner, Erlangen, eine in Zusammenarbeit mit Grundig entwickelte neuartige Methode für die Fernsehwiedergabe von gleichzeitig laufenden Filmen; inzwischen werden mit der gleichen Fernauge-Anlage auch die Projektoren von Zeiss-Ikon, Kiel, ausgestattet. Das Prinzip beider Konstruktionen geht aus der kleinen Zeichnung hervor. Eine winzige „Sonde" ragt in den Lichtkegel, der vom Objektiv des Projektors auf die Bildwand im Saal gerichtet ist. Sie ist so klein, daß sie die Projektion in keiner Weise stört – und doch genügt ihre Spiegelfläche, um ausreichend Licht auf das „Fernauge" zu lenken. Hier wird die Filmprojektion in ein Videosignal verwandelt; dieses wird verstärkt und kann auf beinahe beliebig viele Fernsehempfänger geleitet werden. In der Nähe des Filmprojektors steht die Ausrüstung des Fernauges: Taktgeberkoffer, Regeleinrichtung für die elektrischen Werte des „Resistrons" im Fernauge und ein kleiner Monitor mit Videoverstärker. Unten: Blick auf die Projektionsoptik eines F & H-Tonfilmprojektors mit angebautem Fernauge. Mit Hilfe dieses Gerätes können Kinos nicht nur den Ton des gerade laufenden Films, sondern auch das Bild ins Foyer, in das Büro oder an eine andere räumlich entfernte Stelle übertragen.



Tonstudio-Technik-Ausstellung in Berlin

Anläßlich der Jahrestagung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft (DKG) fand in der Technischen Universität Berlin eine *Ausstellung Tonstudio-Technik* statt. Diese Schau, die *Dr.-Ing. F. Winckel* leitete, umfaßte rein tonfilmtechnische Erzeugnisse (Magnettonfilm, -apparaturen, Dreikanalmischpulte und -verstärker, Klebepressen für Magnetfilm, u. ä.), ferner Rundfunk- sowie auch teilweise Heimstudiogeräte und Meßgeräte. Für den Praktiker war es zweifellos interessant, die erstklassigen Mikrofone (Neumann, Telefunken, Labor W, AKG), Tonbandgeräte (Telefunken, Uher) und Plattenspieler (EMT, Elac) aus nächster Nähe in Augenschein zu nehmen. Da aber nichts grundsätzlich Neues geboten wurde, war sie auch wiederum nicht sensationell.

Hier muß aber eine Ausnahme gemacht werden, denn die *Wolfgang W. Bogen GmbH* zeigte u. a. einen *Magnettonkopf mit 1 μ Spaltbreite*, der als Meßkopf verwendet werden kann und als Kombikopf bei 4,75 cm/sec die Aufzeichnung von Frequenzen bis zu 15 kHz gestattet. Der Berichterstatter konnte sich zufällig an einem Modell von der Aufzeichnungsqualität überzeugen. Eines war jedoch nicht sehr schön: die verhältnismäßig großen Tonhöhenschwankungen. Diese zu beseitigen, sei jetzt auch kein Problem mehr, verlautete von anderer Seite. Man sieht: die Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/sec ist im Kommen. Welche Schwierigkeiten bei der Herstellung derart kleiner Spalte auftreten, soll folgendes andeuten: Beim Polieren mit feinstem Material werden schon 2,5 μ abgeschliffen. Die 1-μ-Spalte müssen mit Kristallplättchen geschnitten werden.

Viele Besucher zog der neue *Einheits-Regie-Lautsprecher* des Westdeutschen Rundfunks an, der in nächster Zeit bei allen Rundfunkanstalten eingeführt werden soll. Er besteht aus einer „Tonne" (dreieckige Säule, ca. 70/70/70 × 150 cm) mit vier Isophon-Tieftönern (P 30/31/10), die nach allen drei Seiten und nach oben strahlen, und einer – an einer Ecke befestigten – Hochtonkugel mit 32 (!) P 6/13/10. Der Listenpreis der Lautsprecherchassis allein beträgt 740 DM. Gespeist werden sie durch einen V 69 von Telefunken. An Quellen standen zwei Bandmaschinen der Elektronachrichtengerätebau GmbH. (ENB) mit Telefunken-Chassis, die der Sender Freies Berlin aufgestellt hatte, und eine Plattenspielmaschine der EMT zur Verfügung. Auf dem Flur vor den Ausstellungsräumen hätte man nicht sagen können, ob es sich um ein Original oder um eine Aufnahme handelt, was durch die Gänge schallte, so ausgezeichnet war die Abstrahlung. Bei dem Aufwand erscheint einem das fast schon als selbstverständlich.

Neben der Ausstellung fanden u. a. noch *Vortragssitzungen* statt, von denen die erste für den Praktiker am interessantesten schien. Einleitend sprach *Dr. H. Kösters*, Hamburg, zum Thema *Neuere Entwicklung in der Mikrofon- und Lautsprechertechnik*, und anschließend *Dr.-Ing. W. Kuhl*, Hamburg, über *Die Nachhallplatte als Einrichtung zur Erzeugung künstlichen Nachhalls.*

Der Praktiker konnte aus dem Vortrag Dr. Kösters mitnehmen, daß kleine Mikrofone vor großen den Vorzug haben, die Höhen nicht so stark anzuheben, und den Nachteil, empfindlicher gegen Windgeräusche (Besprechung aus nächster Nähe, schnell bewegter Galgen) zu sein, wobei man Windgeräusche durch Aufstecken von Geflechtkugeln über die Einsprache verhindern kann; allerdings wird das Mikrofon dann wieder größer. Von kleinen ist es zu „drahtlosen" Mikrofonen nicht weit. Wie allgemein bekannt ist, benutzte sie Peter Frankenfeld in einiger seiner Fernsehsendungen. Sie wurden vorläufig aber wieder eingezogen, weil, wie Dr. Kösters sagte, Interferenzerscheinungen und vor allem Zündstörungen auftraten, „denn wir mußten mit der Senderleistung unter der Störstrahlung eines normalen UKW-Empfängers bleiben, um nicht mit der Bundespost in Konflikt zu geraten." Die Sender waren noch nicht voll transistorisiert und arbeiteten auf 24 und 32 MHz. – Zur Lautsprecherentwicklung wurde in der anschließenden Diskussion eine Arbeit von Kaufmann, Berlin, erwähnt, die ergab, daß zwei winklig strahlende Tieftöner mit einer Hochtonkugel besonders gut für Orchesterwiedergabe geeignet sind, während ein Flächenstrahler mit einem Tieftöner und acht mehr oder weniger willkürlich auf einer Schallwand verteilten Hochtönern bei Klaviermusik und ein Tieftöner mit koaxialem Hochtöner bei Jazz die meisten Stimmen auf sich vereinigen konnte. Diese Ergebnisse wurden als Durchschnitt von Fachurteilen ermittelt.

Bei der *Nachhallplatte*, über die *Dr.-Ing. Kuhl* referierte, handelt es sich um eine 1 × 2 m große und 0,6 mm starke Platte aus gewöhnlichem tiefgezogenem Stahlblech, die an dünnen Drähten aufgehängt ist und der man zur Dämpfung eine andere Platte nähern kann. So läßt sich auf recht einfache Art die Nachhallzeit von 6 sec (bei 50 Hz: 12) bis auf 1,5 sec verkleinern. Die Platte wird von einem durch Punktschweißung mit ihr verbundenen dynamischen System erregt, und ihre Schwingungen werden an anderer Stelle von einem Tonabnehmer abgenommen. Die Nachhallplatte ist somit fast ideal zu nennen, denn sie beansprucht wenig Raum und hat weder den Nachteil von zu wenigen Wiederholungen wie das Magnettonverfahren noch den der schlechten Schallabstrahlung wie bei gewöhnlichen Hallräumen, die außerdem sehr fremdschallempfindlich sind und auch keine Änderung der Nachhallzeit gestatten. Außerdem ist die Platte verhältnismäßig billig, sie kostet voraussichtlich ca. 5000 DM (d. i. wesentlich weniger, als der Bau von Nachhall-Räumen erfordert).

Abschließend sei noch ein kleines Ereignis berichtet, das beweist, daß auch in der Industrie nur mit Wasser gekocht wird. Bei der Inbetriebnahme des Regie-Lautsprechers klirrte irgend etwas, aber nur die Modulation von der Bandmaschine; der Rock'n Roll von der Platte schien sauber. Kopfträger, Wiedergabeverstärker, EF 40 wurden gewechselt, das Klirren blieb. Was konnte es noch sein? Das Mischpult? Auch nicht! Etwa doch der Verstärker? Die Kabelkupplung? „Ich hab's! Hier liegt was im oberen Lautsprecher!" Es war „Asche". Also weiter suchen, es muß irgendein Wackelkontakt sein. Nun rutschten die Experten auf den Knien und beklopften mit dem Schraubenzieher Verstärker- und Entzerrerröhren. Und was war es? Ein Draht einer Drossel des Lautsprecherentzerrers, der quer durch die Verdrahtung führte (bei 60 μ Stärke), hatte tatsächlich Wackelkontakt. Und daneben standen Schwebungssummer, Frequenzschreibanlagen und Terzsiebe von Brüel & Kjaer, Kopenhagen, und von Rohde und Schwarz.

Daran sollte der Praktiker denken, wenn er seufzt: „Ja, die Industrie, die hat es leicht, die hat ja alles. Schwebungssummer müßte man haben!" Es ist doch wenigstens ein ganz kleiner Trost. K. Pade

NACHRICHTEN AUS DER ELEKTROAKUSTIK

Bespielte Tonbänder und Sprachlehrgang auf Schallplatten mit 16⅔ U/min.

Die Deutsche Tonträgergesellschaft, Hamburg 1, liefert bespielte Tonbänder mit 2 × 30 Minuten Laufzeit. Bei 19 cm/s Geschwindigkeit kostet das Band 54 DM und bei 9,5 cm/s 37.80 DM. Die gleiche Firma offeriert den Gloriphon-Reisesprachkurs (Französisch, Englisch, Italienisch oder Spanisch) auf je zwei Langspielplatten mit 16⅔ *U/min* in Plastikhülle mit Textbuch von 150 Seiten, Notizblock und Kugelschreiber. Adapter für das Abspielen dieser Platten auf normalem Dreitourenwechsler sind ebenfalls lieferbar.

Eine halbe Million Tonbandgeräte in Großbritannien

In Großbritannien nähert sich die Zahl der in Gebrauch befindlichen Tonbandgeräte der Halbmillionengrenze. Davon werden allein 70 von 100 im Geschäftsleben verwendet, um Stenogramm zu sparen, sowie Verhandlungen, Telefongespräche usw. aufzuzeichnen.

Tonzusatz für Schmalfilmamateure

Für das Vertonen selbstaufgenommener Schmalfilme unter Anwendung aller Mischeffekte für Sprache, Musik, Gesang und Geräusche liefert Bauer den „Tonkoppler"; er synchronisiert jedes handelsübliche Tonbandgerät mit dem 8-mm-Projektor Bauer T 10.

Stereo-Mischpult für universelle Anwendung

Auf der Ausstellung „Tonstudio-Technik", die in Berlin anläßlich der Frühjahrstagung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft stattfand, zeigte Siemens ein neues Stereo-Mischpult. Es verfügt über 6 unabhängig regelbare Kanäle mit insgesamt 12 Eingängen und 3 Summenkanälen. Kennzeichen der Anlage ist die bewährte Kassettenbauweise aller Baugruppen wie Verstärker, Universal-Entzerrer, Flachbahnregler und Kontrolleinrichtungen. Als Verstärker werden die Typen V 72 benutzt.. Dieses 6-Kanal-Misch- und Regelpult kann bei Bedarf um eine 4-Kanal-Anlage erweitert werden.

Lamellengitter als akustische Linse

Eine neue Siemens-Kinolautsprecherkombination besteht aus einem Tieftonkonus und zwei Hochton-Konuslautsprechern. Vor der Öffnung der letzteren ist ein Lamellengitter besonderer Formgebung angebracht, das die hindurchtretenden Schallwellen in ihrer Laufzeit beeinflußt und damit den Streuwinkel der hohen Tonfrequenzen nach beiden Seiten vergrößert. Die Kombination ist mit 20 Watt belastbar.

Steigende Schallplattenproduktion

1956 erreichte die Produktion der deutschen Schallplattenindustrie 39,6 Millionen Stück (1955: 31 Millionen Stück), davon kaufte das Ausland 6,6 Millionen Platten. Die im Vorjahr im Inland abgesetzten 33,2 Millionen Schallplatten gliederten sich wie folgt:

76 U/min: 25 cm ⌀ 46 %, 30 cm ⌀ 3 %
45 U/min: 43 %
33⅓ U/min: 25 cm ⌀ 6 %, 30 cm ⌀ 2 %

Im Export erreichte jedoch die Langspielplatte einen Anteil von 11 %.

Neuer Sprach-Kompressor

Für Sprechfunkverbindungen im Boden/Bord-Verkehr der Flugzeuge eröffnet eine neue Methode der Sprachkompression Aussichten auf eine wesentlich größere Reichweite der Sender. Wie aus einer Veröffentlichung der Temco Aircraft Corp. (Dallas, Texas) hervorgeht, wird dem Kohlemikrofon ein kleiner Stecker nachgeschaltet, der eine Kombination aus Clipper (Frequenzbeschneider) und Kompressor enthält und mit Transistoren bestückt ist. Die Seitenbandenergie des Senders wird vergrößert, ohne daß die Silbenverständlichkeit wesentlich absinkt.

Ein neuer Hi-Fi-Kraftverstärker für 25 Watt

Von Helmut Hepper

Der folgende Aufsatz beschreibt die Schaltung eines neuzeitlichen, von Telefunken gebauten Hi-Fi-Verstärkers und die Gedankengänge, die zu dieser Schaltung führten. Diese Gedanken sind sehr wichtig für die gesamte Hi-Fi-Technik. Die Arbeit ist jedoch nicht als Bauanleitung gedacht; wir bitten unsere Leser daher, von diesbezüglichen Fragen abzusehen.

Elektro-akustische Übertragungsanlagen mit höchster Wiedergabequalität lassen sich nur dann aufbauen, wenn alle Glieder dieser Übertragungsanlage hochwertig sind. Fortschritte sind nicht nur bei den elektroakustischen Wandlern – wie Mikrofon und Lautsprecher – notwendig gewesen und erzielt worden, auch die Verstärker waren verbesserungsbedürftig. Zwar stellte die Breite des Übertragungsfrequenzbandes schon lange kein Problem mehr dar, jedoch war bei wirtschaftlich tragbarem Aufwand eine Verfälschung der Übertragung durch nichtlineare Verzerrungen und durch Einschwingvorgänge noch nicht zu vermeiden. Hier hat die Firma Telefunken mit ihrem neuen 25-W-Kraftverstärker V 203 einen wesentlichen Schritt vorwärts getan. Dieses Gerät ist für mittlere und größere Ela-Anlagen vorgesehen und zum Einbau in Gestelle, Schränke und Regietische konstruiert. Das Gesicht und die Abmessungen des neuen Verstärkers (*Bild 1*) sind aus Gründen der Austauschbarkeit die gleichen geblieben wie bei den Vorläufertypen dieser Leistungsgruppe.

Die Schaltung des neuen Gerätes ist in *Bild 2* gezeigt. Die Gegentaktendstufe, bestückt mit zwei Röhren EL 34, liefert in der gewählten Arbeitspunkteinstellung, die im folgenden näher erläutert wird, 25 W im gesamten Übertragungsbereich. Der angestrebte Verzerrungsgrad von weniger als 1 % zwischen 60 und 10 000 Hz macht eine starke Gegenkopplung erforderlich. Da die Endstufe den größten Verzerrungsanteil liefert, liegt der Gedanke nahe, die Gegenkopplung auf diese Stufe zu beschränken. Die Sorgen hinsichtlich Schwingneigung werden damit auf ein Minimum herabgesetzt, doch würde die Erzeugung der durch die Gegenkopplung innerhalb der Endstufe notwendigen hohen Steuerspannung für die Endröhren nicht mehr ohne entsprechende Leistungsvorstufe im Gegentakt möglich sein.

Bezieht man die Phasenumkehrstufe aber in die Gegenkopplung ein, so muß auch die davor liegende Röhre mit gegengekoppelt werden, da die Verstärkung der Phasenumkehrstufe kleiner als 1 ist. Damit ergibt sich bereits eine Gegenkopplung über drei Röhrenstufen, die mit zunehmendem Kopplungsgrad immer unstabiler wird, da jede dieser Stufen mindestens ein phasendrehendes Glied bildet. Die Summe der Phasendrehungen aller Glieder wandelt die Gegenkopplung an den Frequenzbandgrenzen in eine Mitkopplung um. Besonders bei der oberen Grenzfrequenz verursacht der Ausgangsübertrager erhebliche Schwierigkeiten, da er mit seiner Eigenkapazität, seiner Streuinduktivität und seinen verschiedenen Resonanzen unangenehme Phasendrehungen hervorruft. Berücksichtigt man weiter, daß ein Verstärker für elektro-akustische Übertragungsanlagen mit jedem Abschlußwiderstand, also zwischen Vollast und Leerlauf, stabil arbeiten muß, wobei die Last nicht nur reell, sondern auch kapazitiv oder induktiv sein kann, so ist es verständlich, daß nur die Aufteilung der Gegenkopplung in zwei Gegenkopplungskanäle genügend Sicherheit gegen Unstabilität bietet.

Der erste Gegenkopplungskanal wird hier durch eine Schirmgittergegenkopplung innerhalb der Endstufe gebildet. Die Phasenumkehrstufe liefert den Endröhren eine so große Spannung, daß eine Gegenkopplung um den Faktor 1,5 möglich ist. Durch den entstehenden kleinen Innenwiderstand wird die Endstufe

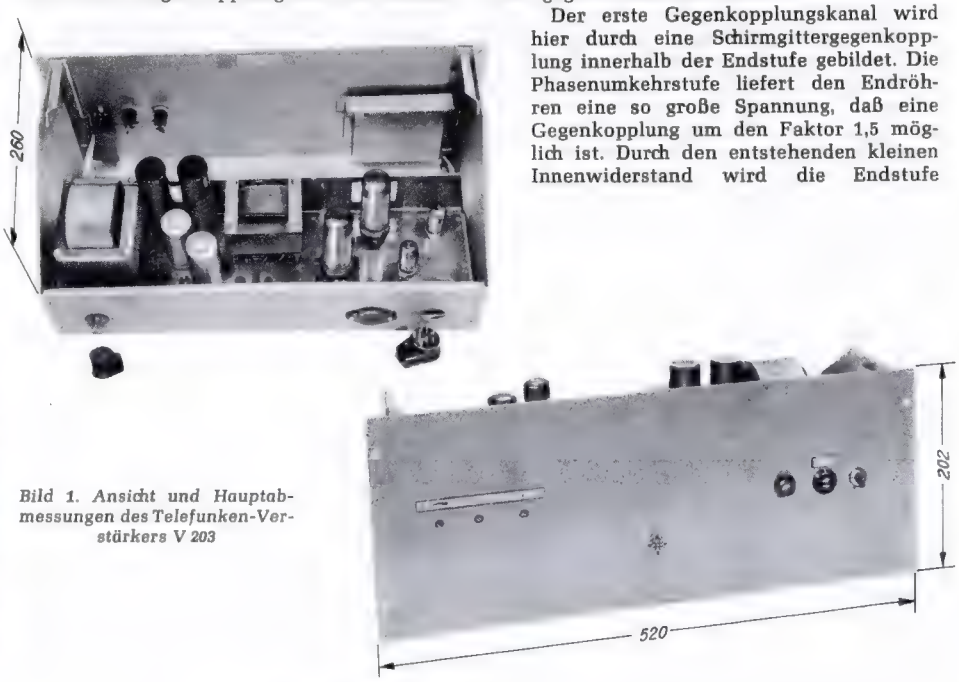


Bild 1. Ansicht und Hauptabmessungen des Telefunken-Verstärkers V 203

Zwei von diesen hochwertigen 25-W-Verstärkern wurden beispielsweise für die auf Seite 221 dieses Heftes erwähnte Stereophonie-Anlage verwendet.

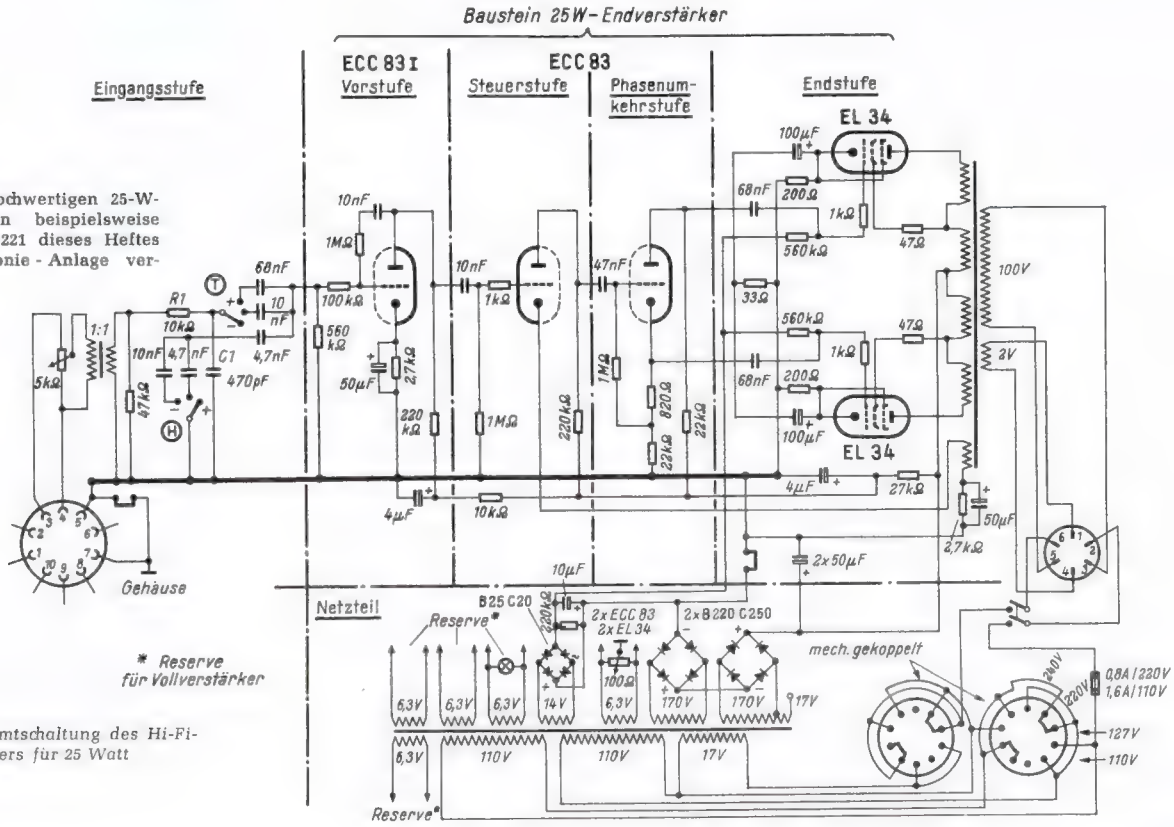


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Hi-Fi-Verstärkers für 25 Watt

schon weitgehend von Verstärkungsänderungen durch Belastungsschwankungen unabhängig. Außerdem wird dadurch der Verzerrungsgrad der Endstufe und der Einfluß der Übertragerkapazität verringert. Ganz ohne Nachteil konnte dieser Vorteil aber auch nicht erkauft werden. Die Schirmgittergegenkopplung, mit anderer Arbeitspunkteinstellung auch als *Ultralinear-Schaltung* bekannt, beeinflußt die Endstufe dahingehend, daß sie ein Zwischending zwischen einer Trioden- und einer Pentodenstufe mit all ihren Vor- und

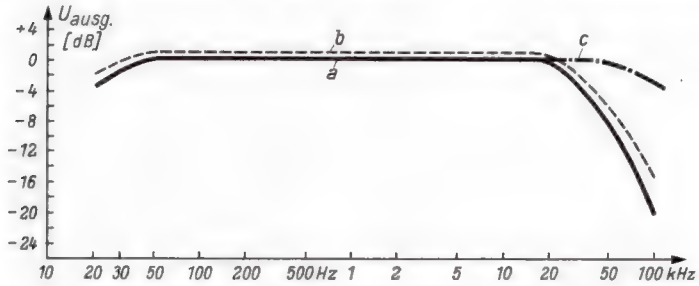


Bild 3. Frequenzgang des Verstärkers; a = Ausgang mit 400 Ω belastet, b = Ausgang nicht belastet, c = Ausgang mit 400 Ω belastet, jedoch ohne RC-Siebglied im Eingang. Sämtliche Werte bei konstanter Eingangsspannung

Nachteilen schafft. Als erwünschte Vorteile wären der kleinere Röhreninnenwiderstand und der geringere Verzerrungsgrad gegenüber einer Pentodenstufe zu nennen. Der wesentlichste Nachteil ist der Rückgang des Wirkungsgrades, wenn man die triodenähnliche Schaltung nicht über die Kennlinie für $U_g = 0$ V hinaus ins positive Kennliniengebiet betreiben kann. Dann wäre also eine Gittersteuerleistung notwendig, die hier aber nicht zur Verfügung steht.

Ist eine Steuerung über $U_g = 0$ V hinaus nicht möglich, so bleibt der Ausweg, die Betriebsspannung zu erhöhen, um der Endstufe die erforderliche Nutzleistung entnehmen zu können. Das hat eine geringe Erhöhung des optimalen Arbeitswiderstandes für die Endröhren sowie eine Erhöhung der negativen Gittervorspannung zur Folge. Um allzu große Arbeitspunktschwankungen zu vermeiden, wird diese Vorspannung nicht durch Vergrößern der Katodenwiderstände erzeugt, sondern zu $^2/_3$ durch eine feste Gittervorspannung und nur zu etwa $^1/_3$ durch Katodenwiderstände, um die Streuungen der Röhreneigenschaften etwas auszugleichen. Noch verbleibende wechselstrommäßige Unsymmetrien werden durch den gemeinsamen Widerstand zwischen Null Volt und den beiden Katodenüberbrückungskondensatoren durch Gegen- bzw. Mitkopplung innerhalb der Endröhren vermindert.

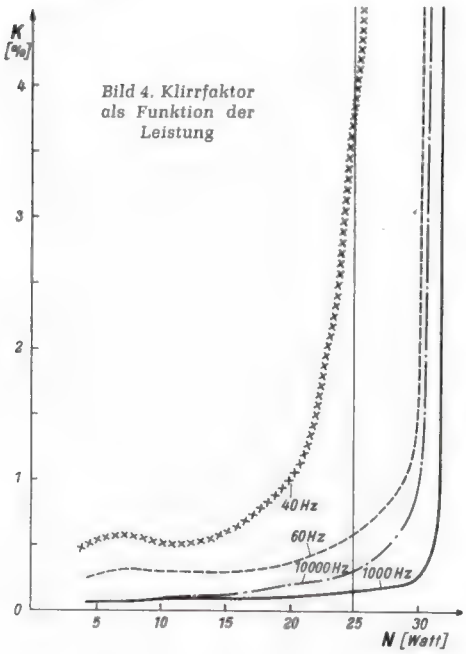


Bild 4. Klirrfaktor als Funktion der Leistung

Neben der Schirmgittergegenkopplung von ca. 3,5 dB besitzt der Verstärker eine Gegenkopplung von etwa 16,5 dB vom Ausgangsübertrager zurück in die Katode der vor der Phasenumkehrröhre liegenden Triode. Die gesamte Gegenkopplung beträgt somit 20 dB. Da für solche Verstärker die Ausgangswicklung erdfrei sein muß, wird die Gegenkopplungsspannung von einer getrennten Wicklung des Ausgangsübertragers abgenommen. Dies hat weiter den Vorteil, daß die nach der Anodenspannungssiebung verbleibende Brummspannung ebenfalls um den Faktor der Gegenkopplung reduziert wird. Die größtmögliche Stabilität dieser Gegenkopplung wurde dadurch erreicht, daß die obere Grenzfrequenz aller innerhalb der Gegenkopplung liegenden phasendrehenden Stufen zwischen 200 kHz und 800 kHz gelegt werden konnte und nur an der Röhre, in welche die Gegenkopplung zurückgeführt wird, die Grenzfrequenz auf etwa 50 kHz gelegt wurde.

An der unteren Frequenzbandgrenze sind die Stabilitätsbedingungen viel leichter zu erfüllen, da hier der Übertrager nur mit seiner Hauptinduktivität wirksam ist. Er bildet zusammen mit dem Innenwiderstand der Endstufe eine Grenzfrequenz von etwa 50 Hz. Die Grenzfrequenzen aller anderen RC-Kopplungsglieder liegen wesentlich tiefer.

Könnte man die Phasendrehung fast aller Stufen unendlich weit hinausschieben, so daß sie scheinbar nicht mehr vorhanden wären, und nur die Grenzfrequenz *eines* phasendrehenden Gliedes an den Rand des Übertragungsbereiches legen, dann hätten wir den Fall einer Gegenkopplung über eine Stufe mit maximal 90° Phasendrehung, bei der es keine Unstabilität gibt. Wir sind aber auch schon zufrieden, wenn es uns gelingt, durch eine Stufe allein die Phase bereits soweit zu drehen und damit verbunden die Verstärkung soweit zu verringern, daß bei Beginn der Phasendrehung durch die restlichen Stufen die verbleibende Verstärkung eine Selbsterregung trotz größer werdender Phasendrehung nicht mehr hervorrufen kann.

Zum Ausgangsübertrager, der das größte Sorgenkind einer solchen Entwicklung darstellt, wäre noch einiges zu sagen. Daß ein Übertrager, bestehend aus je einer einfachen Primär- und Sekundärwicklung, den hier zu stellenden Anforderungen durch seine große Streuung nicht genügt, dürfte einleuchtend sein. Zur Vermeidung von Ein- und Ausschwingvorgängen und für die Gegenkopplung ist das Hinausschieben der Resonanzfrequenz des Übertragers von entscheidender Bedeutung. Eine mehrfache Verschachtelung der zum Teil in Serie und zum Teil parallel geschalteten Wicklungen war notwendig, um die Streuresonanz zwischen Primär- und Sekundärwicklung, die normalerweise bei ca. 30 kHz liegt, auf 250 kHz hinaufzuschieben. Dabei ergab sich ein Streufaktor von nur ca. 0,5 ‰.

Alle diese Maßnahmen verteuern den Übertrager aber erheblich, und so führte ein Kompromiß zwischen einer technisch optimalen Anzapfung für die Schirmgittergegenkopplung und fertigungstechnischen Erfordernissen dazu, daß der Abgriff für die Schirmgittergegenkopplung mit der *halben Anodenwicklung* jeder Röhre zusammenfällt. Ein Kompromiß mußte ebenfalls zwischen möglichst großer erforderlicher Hauptinduktivität und geringer Eisendurchsteuerung sowie dem dafür erforderlichen großen Eisenpaket geschlossen werden. Durch Benutzung größerer Eisenschnitte wäre natürlich noch eine weitere Verbesserung des Übertragers zu erzielen gewesen. Eine Grenze setzten aber der für den Übertrager zur Verfügung stehende Raum und die Aufgabe, mit einem Minimum an Aufwand ein Maximum an Leistung zu erzielen.

Es soll aber auch ein in Kauf genommener Nachteil nicht verschwiegen werden: Die Durchsteuerung des Eisens bis etwa 10 000 Gauß bei tiefsten Frequenzen verursacht einen Anstieg des Klirrfaktors zwischen 40 und 60 Hz von 0,6 % auf 4 %.

Erwähnenswert ist noch die Bemessung der Phasenumkehrstufe. Die Stufe wird in dieser bekannten Schaltung sehr phasengetreu und spannungssymmetrisch. Mit der Symmetrie und Phasentreue ist es aber sofort aus, wenn die beiden um 180° phasengedrehten Spannungen ungleich belastet werden. Dieser Fall tritt immer dann ein, wenn eine der Endröhren bei großen Amplituden in das Gitterstromgebiet gesteuert wird. Führt die an der *Anode* der Phasenumkehrröhre angeschlossene Endröhre Gitterstrom, so bricht die Spannung an ihrem Gitter zwar zusammen, für die an der Katode angeschlossene Endröhre ändert sich aber nichts, da die Verstärkung Gitter-Katode, bezogen auf Null Volt, niemals größer als 1 werden kann.

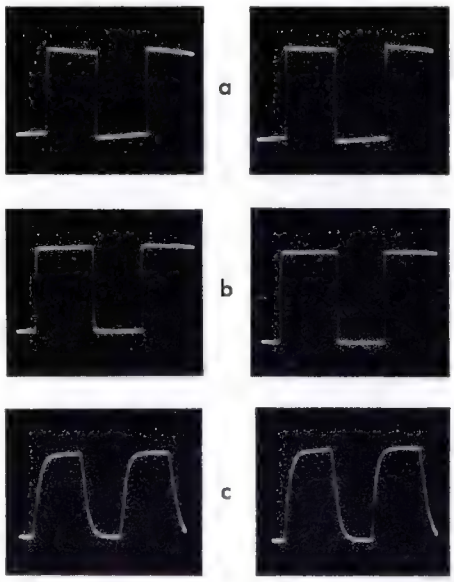


Bild 5. Prüfung des Verstärkers mit Rechteckschwingungen. Linke Reihe mit Last, rechte Reihe im Leerlauf; a = 100 Hz, b = 1000 Hz, c = 10000 Hz

Der umgekehrte Fall sieht aber bedeutend schlechter aus. Ein Gitterstrom der an die *Katode* der Phasenumkehrröhre angeschlossenen Endröhre führt zu einer scheinbaren Verringerung des zwischen Katode und Masse liegenden Widerstandes der Phasenumkehrröhre, und damit bricht auch die Steuerspannung für diese Endröhre zusammen. Für die andere Endröhre ergeben sich damit aber unter Umständen verheerende Folgen. Die Verkleinerung des Katodenwiderstandes der Phasenumkehrröhre läßt ihre Verstärkung vom Gitter zur Anode auf wesentlich größere Werte als Eins anwachsen und zwar um so mehr, je größer der an der Anode liegende Arbeitswiderstand ist. Die Folge davon sind Spannungsspitzen, die zu Überschlägen an Röhren und Ausgangsübertragern führen können. Daher wurden hier die Arbeitswider-

stände der Phasenumkehrröhre nur so groß gemacht, daß die Stufe gerade noch in der Lage ist, die für die Endröhren erforderliche Steuerspannung mit den höchstzulässigen Verzerrungen zu liefern.

Ein System einer weiteren Röhre ECC 83 bildet in Verbindung mit einem umschaltbaren Entzerrer und einem Eingangsübertrager 1 : 1 die Eingangsstufe des Verstärkers. Diese Röhre ist in sich ebenfalls gegengekoppelt, da ihr Klirrfaktor auf jeden Fall kleiner als derjenige der folgenden Verstärkerstufen sein muß. Die hohen und tiefen Frequenzen können getrennt durch je einen dreistufigen Schalter vom geradlinigen Verlauf aus um jeweils 6 dB abgesenkt werden. Für Vollaussteuerung (100 V) ist eine Eingangsspannung von 450 mV notwendig. Der Eingangsscheinwiderstand beträgt $\geq$ 2 kΩ zwischen 40 und 20 000 Hz.

Nun noch einige Angaben über die Leistungen des Gerätes. Die voll ausgezogene Kurve a in *Bild 3* gibt den Frequenzgang wieder. Er wurde durch den Einbau des Entzerrungsgliedes R 1 und C 1 am Verstärkereingang absichtlich auf das akustische Wiedergabeband beschränkt. Dadurch wird vermieden, daß in Sendernähe Hochfrequenz, die über den Eingang des Verstärkers an die Endstufe gelangen kann, diese aussteuern oder übersteuern kann, ohne daß eine Tonfrequenzspannung vorhanden ist. Die Folge davon wäre eine stark verzerrte Wiedergabe bei der geringsten Nf-Lautstärke, wobei die Hochfrequenz als Ursache nicht einmal sofort zu erkennen ist. Ohne das erwähnte RC-Glied besitzt der Verstärker bei voller Leistungsabgabe von 25 W einen geraden Frequenzgang bis 100 kHz (Kurve c).

Die im gleichen Bild angegebene Kurve b ist ohne Abschlußwiderstand bei unveränderter Eingangsspannung aufgenommen worden. Die Differenz zwischen Kurve a und b stellt also ein Maß für den Ausgangsscheinwiderstand dar und zeigt, daß dieser im gesamten Übertragungsbereich nur 35 Ω beträgt. Praktisch heißt das, daß eine Belastungsänderung von Vollast auf Leerlauf bei Vollaussteuerung nur eine Ausgangsspannungsänderung von 100 V auf 108 V erzeugt.

Bild 4 gibt den Klirrfaktorverlauf als Funktion der Ausgangsleistung an. Für 25 W entnommener Leistung betragen die Klirrfaktoren bei

40 Hz	4 %	1 000 Hz	0,15 %
60 Hz	0,6 %	10 000 Hz	0,3 %

Demzufolge ist auch der Intermodulationsfaktor sehr gering. Er beträgt bei einem Frequenzpaar 200/6000 Hz bei Vollaussteuerung nur 0,47 %.

Daß der Verstärker mit dem Frequenzgang nach Bild 3, Kurve a, Rechteckimpulse einwandfrei wiedergeben kann, zeigen die *Bilder 5a* bis *5c*. Bemerkenswert ist dabei die völlige Freiheit von Einschwingvorgängen auch bei fehlender Belastung. Zu dieser Beurteilung ist besonders Bild 5c geeignet, da es mit einer Rechteckfrequenz von 10 kHz aufgenommen wurde.

Mit einem Brummabstand von 1 : 10 000 ist der Verstärker trotz seines auffallend geringen Siebmittelaufwandes als sehr gut zu bezeichnen.

Das Gerät wurde so konstruiert, daß der 25-W-Verstärker ohne Eingangsübertrager und Entzerrer einen Baustein bildet, der in das Gehäuse eingeschraubt wird *(Bild 6)*. Dadurch kann er auch in anderen Geräten und in anderen Gehäusen benutzt werden. Wie bereits bei seinen Vorgängern, läßt sich auch bei diesem Verstärker nachträglich eine Stellung „Bereitschaft" mit Vorheizung einbauen. Sie wirkt als Sparschaltung bezüglich Röhrenverschleiß und Stromverbrauch und ist dann von besonderem Vorteil, wenn der Verstärker stets betriebsbereit sein muß, die wirkliche Benutzungszeit aber nur einen Bruchteil der Bereitschaftszeit darstellt, z. B. bei Personenrufanlagen.

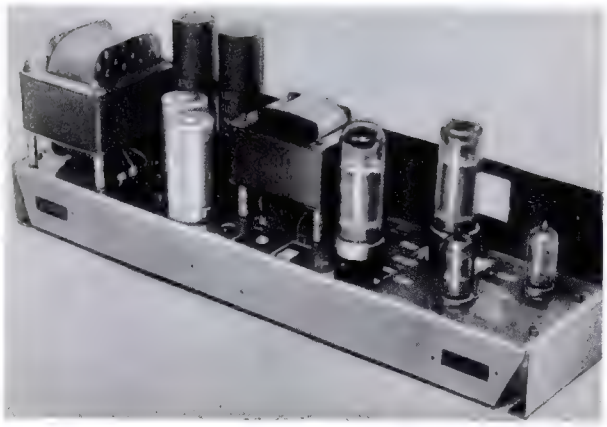


Bild 6. Das Chassis ist als Baustein konstruiert

Das freie System der ersten Röhre ECC 83 gestattet eine Fülle von Variationen des Verstärkereinganges, von denen hier nur eine erwähnt sei: Unter Ausnutzung der vollen Verstärkung dieses Systems und unter Vorschaltung eines Eingangsübertragers 1 : 30 kann der Verstärker zur direkten Besprechung mit einem dynamischen Mikrofon eingesetzt werden. Seine Eingangsempfindlichkeit steigt dadurch von 450 mV in der Normalschaltung auf 0,8 mV in der erweiterten Form.

Universell verwendbares Tischmikrofon

Die in den letzten Jahren stark ansteigende Nachfrage nach hochwertigen Diktier- und Aufnahmegeräten für Tonaufzeichnungen auf Magnetbändern oder magnetischen Platten hat auch die Entwicklung der dazugehörigen Aufnahmemikrofone in besonderer Weise beeinflußt. Je nach dem Schaltungsaufbau der verwendeten Verstärker kommen heute sowohl dynamische als auch piezoelektrische Mikrofone zur Anwendung. Zum Zweck einer leichten Bedienbarkeit dieser Geräte besteht vielfach der Wunsch, gleich von dem Mikrofon aus die Umschaltung auf „Sprache", „Aufnahme", „Stop", „Rücklauf" usw. vorzunehmen. Diesen Bedürfnissen entsprechend ist ein neues, universell verwendbares Tischmikrofon entwickelt worden. *(Bild)*.

Das sich durch eine neuartige Linienführung auszeichnende Mikrofon besteht aus zwei Teilen: der eigentlichen Mikrofonkapsel und dem dazugehörigen Tischfuß. Auf den Tischfuß kann je nach Wunsch ein dynamisches oder piezoelektrisches Mikrofon der Steeg & Reuter-Kombinationsserie auswechselbar aufgeschraubt werden. Der formschöne massive Tischfuß geht nach vorn in eine leicht geneigte, pultartige Fläche über, auf der in beliebiger Kombination Schalter, Drucktasten und Glimm- oder Glühlampen angebracht werden können. Für spezielle Zwecke kann dieses Mikrofon auch in tropenfester Ausführung geliefert werden. R. Krause

Hersteller: *Dr. Steeg & Reuter GmbH*, Bad Homburg v. d. Höhe.

Universell verwendbares Tischmikrofon; auf der geneigten Fläche können Schalter, Drucktasten, Signallampen oder dgl. angebracht werden

Noch mehr Tonband-Clubs

Unsere Leser nannten uns bereits zwei amerikanische Clubs der Tonbandfreunde. E. Behrendsen erläuterte in FUNKSCHAU 1956, Heft 8, Seite 304 die Tätigkeit von „Tape Respondents" und Helmut Kuhn berichtete über die „World Tape Pals" in FUNKSCHAU 1956, Heft 14, Seite 580. Nun erreicht uns von Kpt. E. Hohnen, New York 17, USA, eine Tabelle aller gegenwärtig in den USA und Australien bestehenden Vereinigungen für den Tonbandaustausch. Sie führt auf:

Tape Respondents International
Jim Greene, Sekretär
P.O.Box 125, Dept. T, Little Rock, Arkansas/USA

The Voicespondence Club
Charles Owens, Sekretär
Noel, Virginia/USA

World Tape Pals
Harry B. Matthews, Sekretär
P.O.Box 9211, Dallas, Texas/USA

International Tape Worms
Art Rubin, Vorsitzender
P.O.Box 215, Cedarhurst, L.I., N. Y./USA

United Recording Club
Richard Marshall, Präsident
2516 S. Austin Boulevard, Chicago 50, Ill./USA

The National Tapespinners
Carl Lotz, Sekretär
P.O.Box 148, Paoli, Pa/USA

Australian Tape Recordists Assoc.

Springbank Rd., Clapham, S. Australia

Das ist Auswahl genug, so daß Interessenten bestimmt viele Tonbandfreunde in den USA oder Australien finden werden.

Schallplatten für den Techniker

Schlager aus Dixieland. Maxis Dixielanders (Polydor, 45 U/min, 23 196)

Hier dixieländert es ohne Pause kreuz und quer durch den Schlagergarten. Arrivederci Roma, Die Bimbam-Bina, Grüß mir die Damen, Bonjour Kathrin, Steig in das Traumboot der Liebe, Tina Marie, alles wird so durch die Rhythmen-Hackmaschine gedreht, daß etwas gänzlich Neues und doch Altes entsteht, nämlich „Jazzband von Anno dazumal". Akustische Gags mit Klavier, Klarinette und gestopfter Trompete geben besonders gute Gelegenheit, die Klirrfreiheit von Tonabnehmersystemen und Lautsprechern zu prüfen.

Maria la o – Siboney. Henry Leca und sein Orchester (Philips, 45 U/min, AA 372 374 PF)

Eine der unsterblichen Rumbamelodien, bei deren Wiedergabe sich das Orchester Henry Leca von seiner besten Seite zeigt. Sympathisch ist die diskrete Verwendung der Trompete zur Melodieführung abwechselnd mit dem zart gespielten Piano und der Rhythmusgruppe. Dynamikunterschiede sind gering, so daß die Aufnahme auch als Hintergrundmusik empfehlenswert ist. – *Siboney:* verglichen mit der kürzlich (FUNKSCHAU 1957, Heft 6, Seite 152) besprochenen Aufnahme mit Ted Heath gefällt uns die Auffassung von Henry Leca besser: Die Instrumente sind sauber getrennt, und der Melodie ist nicht so sehr Gewalt angetan worden. Sehr gute Bläser!

Meine Lieblingsmelodien – Potpourri Teil I und II. Alfred Hause mit dem Tanzstreichorchester des NDR (Philips, 45 U/min, AA 344 827 PF)

Eine Vorführplatte, die wir vorbehaltlos empfehlen können. Einmal mehr zeigt Alfred Hause, daß man auch sehr bekannte Melodien gefällig servieren kann. Dynamik, Instrumentierung und Interpretation treffen genau den Charakter der gepflegten Unterhaltungsmusik, wie ihn die mittlere und ältere Generation liebt. Man achte auf die Geigen im ersten Stück („Im Chambre séparée"); sie erinnern an Mantovani, ohne aber in dessen manchmal übertriebenen Effekte zu verfallen.

Weitere Schaltungen für Transistor-Ortsempfänger

H. E. Hollmann, Los Angeles, veröffentlichte eine Arbeit „Mit sekundärer Leistung arbeitende Funkgeräte" (Elektro-Technik, 38. Jahrg. 1956, Heft 28, Seite 271). In ihr wird eine Reihe von Schaltungen angegeben, nach denen Transistorempfänger mit Energie vom Ortssender betrieben werden können.

Die Schaltung nach *Bild 1* zeichnet sich durch die Verwendung einer einzigen Antenne und eines zweistufigen Transistorverstärkers aus. Der aus C 3 und L 1 gebildete Resonanzkreis ist auf den Ortssender abgestimmt und liefert durch Gleichrichtung der Hf-Spannung durch D 1 über den Ladekondensator C 5 die Energie für den zweistufigen Transistorverstärker. Auf die Frequenz des zu empfangenden zweiten Senders oder auch des Ortssenders wird der Kreis C 4/L 2 abgestimmt.

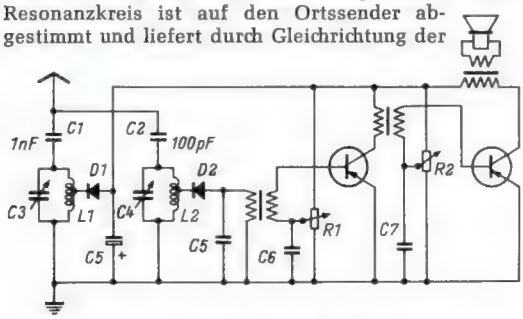


Bild 1. Diode D 1 liefert die Betriebsspannung, D 2 dient zum Empfang

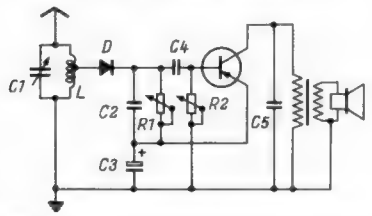


Bild 2. Die Diode D liefert gleichzeitig Betriebs- und Nf-Spannung

Bei der Schaltung nach Bild 2 wird auf einen zweiten abgestimmten Kreis verzichtet. Die Anordnung dient allein dem Empfang des Ortssenders. C 1/L werden also auf diesen Sender abgestimmt. Die an der Diode D auftretende Richtspannung lädt den Kondensator C 3 auf, der als Stromquelle für den einstufigen Transistorverstärker dient. Bei schwach einfallenden Sendern ist die auftretende Richtspannung bei weitem zu gering, als daß sie zur Speisung des Transistors ausreichen könnte. Für den ausschließlichen Empfang des Ortssenders bietet die Anordnung den Vorteil der Materialersparnis.

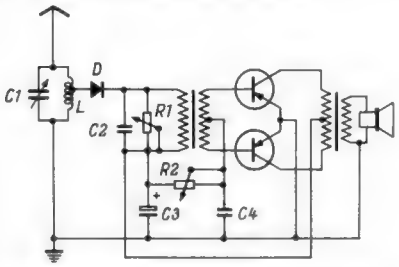


Bild 3. Eingangsschaltung von Bild 2 mit Gegentaktverstärker

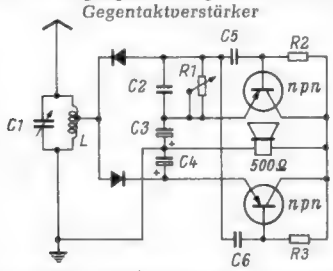


Bild 4. Andere Schaltungsform mit zwei Dioden

Die Schaltung nach *Bild 3* weist gegenüber der vorigen eine mit Transistoren bestückte Gegentaktendstufe auf, so daß größere Sprechleistung erwartet werden darf, falls der Ortssender unter den gegebenen Empfangsbedingungen in der Lage ist, genügend Energie zu liefern.

Das Energieproblem läßt sich durch die Schaltung *Bild 4* insofern besser lösen, als beide Halbwellen der Hf-Spannung des Kreises C 1/L gleichgerichtet werden. Während die obere Diode neben der Richtspannung, die den Kondensator C 3 auflädt, auch die Modulation liefert, lädt die untere Diode ausschließlich den Kondensator C 4 auf. Die beiden npn-Transistoren sind parallelgeschaltet und treiben einen Lautsprecher mit einer Impedanz von 500 Ω.

Inzwischen hat die Deutsche Bundespost mit ihrem in der FUNKSCHAU 1956, Heft 19, Seite 792 veröffentlichten Schreiben gegen den Betrieb derartiger Schaltungen Stellung genommen. Die Schaltungen Bild 2 bis Bild 4 stellen hierbei einen interessanten Grenzfall dar. Bei ihnen wird nämlich ausschließlich der ohnehin beim Demodulieren entstehende Gleichspannungsanteil zur Speisung des Transistors verwendet ...

Neuartige Mischstufe

Als zweite Mischröhre im Doppelüberlagerungsempfänger wird meist eine Triode-Hexode oder eine Triode-Heptode verwendet; additive Mischung wird fast ausschließlich bei der ersten Mischstufe angewandt. Nach dem US-Patent Nr. 2 713 634 dient eine Doppeltriode mit additiver Mischung als zweite Überlagerungsstufe (*Bild 5*). Die erste Zwischenfrequenz von 20 MHz gelangt an das Steuergitter des linken Triodensystems. Das rechte System arbeitet als Kristalloszillator auf der Frequenz 11 MHz, wobei auch die zweite Harmonische von 22 MHz hervorgebracht wird. Die Spannung, mit der diese Harmonische auftritt, genügt zur additiven Mischung mit der ersten Zwischenfrequenz, mit der sie über den Kondensator von 100 pF an das linke Steuergitter gelangt. Dadurch entsteht im Anodenkreis des linken Triodensystems die zweite Zwischenfrequenz von 2 MHz, die den folgenden Zf-Stufen zugeführt wird. —dy

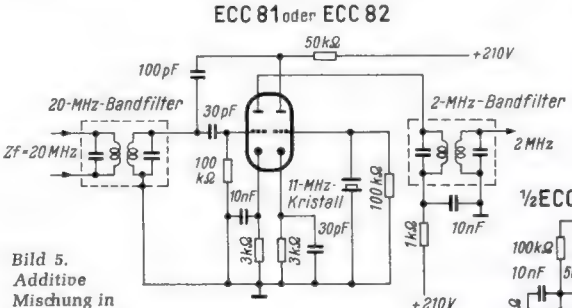


Bild 5. Additive Mischung in der zweiten Mischstufe eines Doppelüberlagerungsempfängers

(Nach: O. V., Novel Mixer Circuit. Radio-Electronics, Juni 1956)

Vorsatzstufe in Kaskode-Schaltung

Zur Verbesserung der Fernempfangsleistung eines normalen Rundfunkempfängers kann eine Hf-Verstärkerstufe in Kaskodeschaltung nach dem obenstehenden *Bild 6* verwendet werden. Dabei stellt der Resonanzkreis, der mit dem Anodenkreis gekoppelt ist, den Eingangskreis des Empfängers dar. Wird der Doppeldrehkondensator dieses Empfängers gegen einen Dreifachkondensator ausgewechselt, so bleibt die Einknopfabstimmung erhalten. Das geringe Rauschen der Kaskodevorstufe schließt die Gefahr aus, daß der ganze Empfang nach der Erweiterung rauscht, wie es bei Verwendung einer Pentode in der Vorstufe der Fall sein kann. —dy

(Nach: Rhodes, J. M., Broadcast Booster. Radio-Electronics, Juni 1956)

Klangfarbenregler im Gegenkopplungskanal

In der Nf-Technik werden Bandpaßfilter benötigt, um den Frequenzgang von Verstärkern insbesondere am unteren und oberen Ende zu beeinflussen. Auf ungewöhnliche Weise bewältigt eine mit der Doppeltriode ECC 83 bestückte Stufe nach dem untenstehenden *Bild 7* diese Aufgabe. Die der Regulierung von Höhen und Tiefen dienenden Potentiometer bilden ein Tiefpaß- und ein Hochpaßfilter. Die Tiefen werden beschnitten, wenn der 1-MΩ-Regler auf seinen Kleinstwert gestellt ist. Es ergibt sich dann ein Hochpaß aus 500 pF und 150 kΩ, der die Bässe unterdrückt. Die Höhen werden beschnitten, wenn der 2-MΩ-Regler voll wirksam ist. Dadurch ergibt sich ein Tiefpaß aus 2 MΩ und 120 pF. Das Potentiometer für die Tiefen gestattet die Beeinflussung des Bereiches von 35 bis 100 Hz, das für die Höhen die des Bereichs von 5000 bis 14 000 Hz. Die Durchlaßbreite des Filters kann infolgedessen beliebig zwischen 35 und 14 000 Hz einerseits und 100 und 5000 Hz andererseits eingestellt werden. —dy

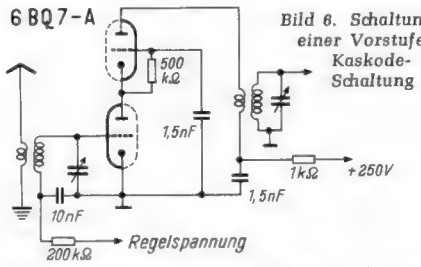


Bild 6. Schaltung einer Vorstufe in Kaskode-Schaltung

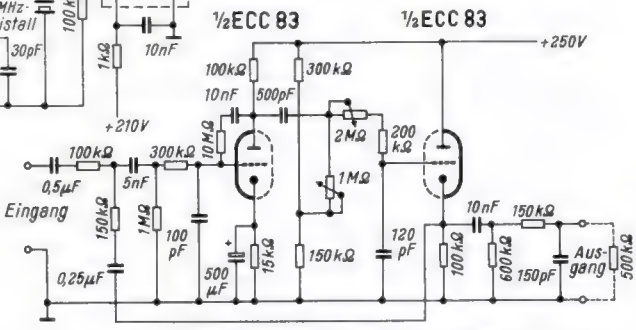


Bild 7. Schaltung eines Bandpaßfilters mit veränderlicher Gegenkopplung

(Nach: O. V., Variable Bandpass Filter. Radio-Electronics. Juni 1956)

Der Schliche und Kniffe zweiter Teil

ist in der RPB erschienen! Er bringt viele neue Ratschläge für Liebhaber und Fachmann, praktisch erprobte Finessen, gleich wichtig für Werkstatt und Basteltisch.

RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI Nr. 88

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker

Zusammengestellt von Ingenieur Fritz Kühne
64 Seiten mit 57 Bildern. **Preis 1.40 DM.**

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

Ein Bildröhrenprüfgerät für den Fernseh-Service

Von Georg Gruczyk

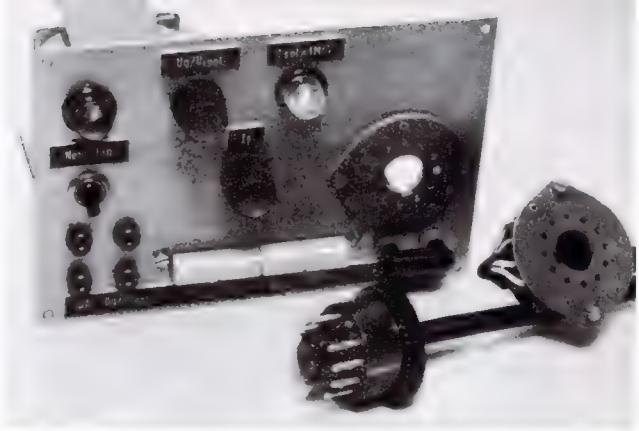


Bild 1. Frontansicht des Bildröhrenprüfgerätes

Bildröhrenprüfungen

Die verhältnismäßig große Anzahl verkaufter Fernsehempfänger – die zum Teil bereits erhebliche Betriebszeiten aufweisen – stellt den Fernseh-Service-Techniker vor die Aufgabe eine Prüfeinrichtung für Bildröhren zu schaffen. Zunächst liegt der Gedanke nahe, ein für die speziellen Anforderungen umgebautes Fernseh-Empfängerchassis als Grundgerät zu verwenden, denn darin sind die für den Betrieb der Bildröhre notwendigen Einrichtungen am zweckmäßigsten vereinigt.

Allerdings müßte berücksichtigt werden, daß neben den Instrumenten, die den Strahlstrom, die Steuergitterspannung, etwaige Isolationsfehler bzw. Schlüsse usw. zu messen gestatten, auch noch Möglichkeiten für die Prüfung von Bildröhren mit 70°- bzw. 90°-Ablenkung (verschieden große Ablenkamplituden) und statischer bzw. magnetischer Fokussierung vorhanden sind. Das Gerät müßte außerdem so aufgebaut sein, daß im eingeschalteten Zustand Hochspannung führende Teile nicht berührt werden können. Gleichfalls müßte vor der Bildröhre – wie beim Fernsehempfänger üblich – eine Schutzglasscheibe vorgesehen werden.

Ein solcher Aufwand wird in den meisten Fällen dazu führen, die Anschaffung eines Bildröhrenprüfgerätes trotz dringenden Bedarfs weiter hinauszuschieben. Außerdem würde ein derartiges Gerät nicht den Wünschen des Fernseh-Service-Technikers entsprechen, da es wegen seines Gewichtes und seiner Größe werkstattgebunden wäre.

Im folgenden soll nun untersucht werden, ob ein so großer Aufwand notwendig ist, um eine Bildröhrenprüfung durchzuführen.

Vereinfachung des Prüfverfahrens

Die Zahl der notwendigen Prüfvorgänge an Bildröhren kann – da nur ein Prüfgerät für den Reparaturdienst geplant wird – stark eingeengt werden, denn

1) es entfallen die Fehler, wie z. B. Glasfehler (Blasen, Schlieren), Schirmfehler (Punkte und Farbe), Ausblendungen, Fehler in der Elektronenoptik (Astigmatismus) und ähnliche, da mit solchen Fehlern behaftete Röhren oder Geräte bereits durch die Prüffelder in den Röhren- und Apparatefabriken ausgeschieden werden, also gar nicht erst zur Auslieferung gelangen.

2) Außerdem entfallen Bildröhren-Fehler, die sich im Betrieb leicht feststellen lassen und nicht zum Ausfall des Empfängers führen, wie Unschärfe, großflächige Leuchtschirmverdunkelungen, Sprüherscheinungen, Streulicht usw.

Es verbleiben also nur die Einflüsse, die im wesentlichen eine Folge der Lebensdauer sind und die zum Ausfall der Röhre und damit meist zum Ausfall des Empfängers führen.

Dies sind:

Heizfadenschlüsse	Elektrodenschlüsse
Heizfaden-Unterbrechungen	Unterbrechungen
Gas	Sperrspannungswert-Änderungen
Isolationsfehler	Katodenfehler (Helligkeit)

Alle diese Fehler können aber statisch erfaßt werden, wobei keine Hochspannung und auch keine Ablenkgeräte notwendig sind. Statt eines teuren und schweren Prüfgerätes gelingt es mit einem kleinen, leicht transportablen Prüfgerät, alle die vorher aufgezählten Fehler exakt festzustellen, und es ist nicht einmal notwendig, die Bildröhre aus dem Fernsehempfänger auszubauen.

Dieses kleine Prüfgerät, dessen Außenansicht *Bild 1* zeigt, ist ein *Niederspannungs-Bildröhrenprüfgerät.*

Beschreibung des Gerätes

Der größte Vorteil dieses nach der Niederspannungsmethode arbeitenden Prüfgerätes ist, daß es sich billig und leicht herstellen läßt, und daß es mit den Instrumenten, die dem Fernseh-Service-Techniker ohnehin zur Verfügung stehen, auskommt. *Bild 2* zeigt die Schaltung.

Der Netztransformator NT liefert etwa 10 V für die Heizung der Bildröhre. In der Heizleitung liegt ein Regelwiderstand R 1 von etwa 0...20 Ω (Sollwert 13,5 Ω), der auf den Heizstrom von 0,3 A eingestellt wird. Zum Messen des Heizstromes dienen die Klemmen I_f. Sie sind normalerweise durch einen Kurzschlußstecker überbrückt.

Durch den Widerstand in der Heizleitung können Wendelschlüsse gut erkannt werden, da dann die Heizspannung an dem Widerstand stark abfällt. Der Heizfaden wird im Falle eines Schlusses gar nicht oder nur sehr schwach glühen.

Außerdem wird vom Netztransformator die Spannung für die Gitter g_2 und g_3 geliefert. Nach der Gleichrichtung durch Gl 1 und bei Belastung durch den Querwiderstand R 2 von 30 kΩ beträgt diese Spannung 300 V. Sie kann an den Klemmen U_{g2} kontrolliert werden. Der Gleichrichter Gl 2 liefert die für die Isolations- und Emissions-Messung benötigte Spannung, die nach der Gleichrichtung 200 V beträgt. Sie ist in den Tastenstellungen von 1 bis 3 von ca. 100...200 V und in der Tastenstellung 4 von ca. 20...120 V mit Hilfe des Potentiometers R 5 regelbar.

Das Drucktastenaggregat mit vier Tasten (mit vier Umschaltern je Taste) gestattet folgende Schaltungen:

Taste 1. Isolations- bzw. Schluß-Prüfung zwischen f und k, g_1, g_2 + g_3. *Bild 3* stellt beispielsweise den Stromlauf beim Drücken der Taste 1 zur Prüfung von Isolationsfehlern zwischen Faden und Katode dar.

Taste 2. Isolations- bzw. Schluß-Prüfung zwischen g_1 und f, k, g_2 + g_3.

Taste 3. Isolations- bzw. Schluß-Prüfung zwischen g_2 + g_3 und f, k, g_1.

In diesen drei Schaltstellungen ist die Spannung an den Elektroden so gepolt, daß die Röhre nicht emittieren kann, außerdem schützt eine Glimmlampe bei groben Isolationsfehlern oder Elektrodenschlüssen das Mikroamperemeter an den Klemmen I_{isol}, I_k vor Überlastungen (max. auftretender Strom ca. 200 μA).

Taste 4. Feststellung der $U_{g1\,sperr}$-Spannung nach *Bild 4*, indem U_{g1} soweit zurückgeregelt wird, bis I_k soeben Null wird. Danach kann durch kurzes Drücken der I_{k0}-Taste nach *Bild 5* der I_{k0}-Wert festgestellt werden. Die Abhängigkeit des I_{k0}-Wertes von der $U_{g1\,sperr}$-Spannung erlaubt eine Gütebeurteilung der Katode.

Hierbei muß darauf geachtet werden, daß $U_{g2/g3}$ bei der Belastung durch I_k seinen Wert von 300 V nicht ändert. Es wurde daher durch den Querwiderstand R 2 im Spannungsweg (Querstrom = 10 mA) vorgesorgt, daß bei der Belastung durch I_{k0} von 1 mA oder ein wenig mehr keine merklichen Spannungsänderungen eintreten.

Der Emissions-Test bei U_g = 0 V ist nur **kurzzeitig** durchzuführen, damit die Bildröhre nicht überlastet wird. Im normalen Betrieb einer Bildröhre mit Anodenspannung tritt der Elektronenstrahl durch die Öffnungen von g_2 und g_3. Bei diesem Prüf-

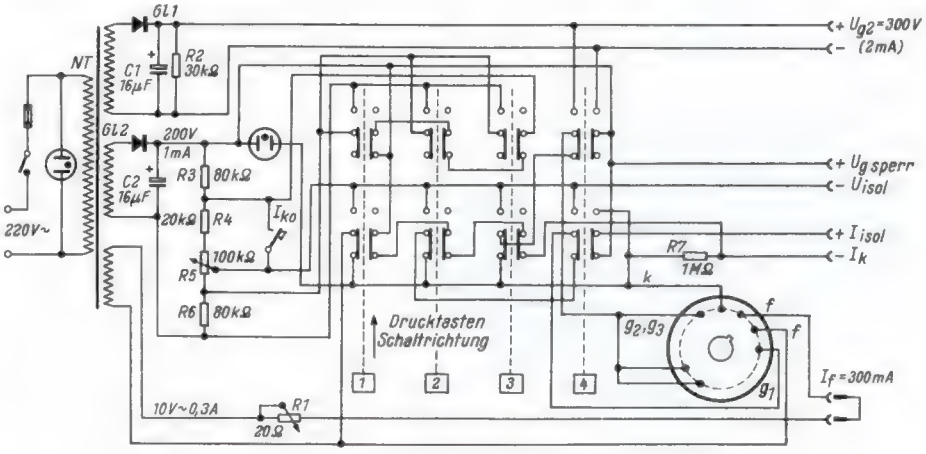


Bild 2. Die Schaltung des Niederspannungs-Bildröhrenprüfgerätes

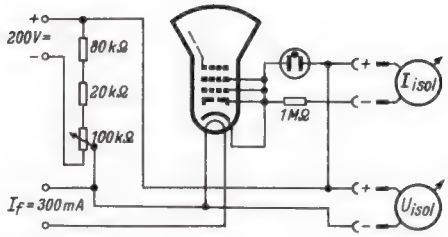


Bild 3. Stromlauf beim Prüfen von Isolationsfehlern zwischen Faden und Katode (Taste 1 gedrückt)

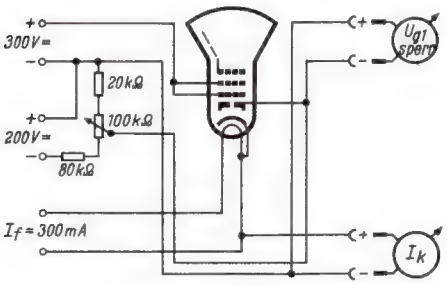


Bild 4. Messen des Sperrspannungswertes (Taste 4 gedrückt)

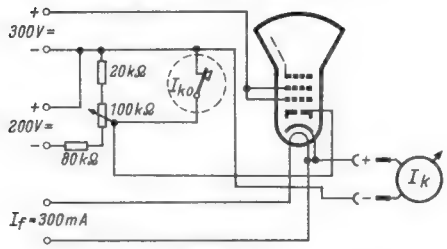


Bild 5. Katodenstrom-Test (Taste 4 gedrückt)

vorgang fließt jedoch fast der gesamte Katodenstrom über g_2, d. h., der Elektronenstrahl prallt auf die kleine Elektrodenblende und kann sie sehr schnell erhitzen, wobei die Gefahr von Gasausbrüchen besteht. Die Bildröhre könnte daher in solch einem Falle beschädigt oder in ungünstigen Fällen sogar zerstört werden.

Die Feststellung eines schlechten Vakuums einer Bildröhre ist meßtechnisch nur mit einem verhältnismäßig großen Aufwand möglich.

Viel einfacher und dabei verhältnismäßig genau ist die Möglichkeit der optischen Feststellung des sog. *Fadenstrahls* (Ionenstrom). Läßt das Vakuum einer Bildröhre nach, dann bildet sich zwischen g_3 und a (Anode auf Katodenpotential legen) ein schwach sichtbarer, bläulich leuchtender Strahl aus, der bei Abdunkelung des Raumes zu sehen ist. Nur bei der statisch fokussierten Röhre AW 43–20 kann ein Fadenstrahl wegen des andersgearteten Systems nicht festgestellt werden.

Die Prüfung, ob ein Fadenstrahl vorhanden ist, kann parallel zum Emissions-Test durchgeführt werden, also bei $U_{g2/g3}$ = 300 V und kurzzeitigem Drücken der I_{k0}-Taste.

Die Sperrspannung für Gitter 1

Die in den Datenblättern der Bildröhrenhersteller angegebenen Grenzwerte für die Sperrspannungen U_{g1} sind so definiert, daß bei einer mit Hochspannung betriebenen Röhre der unabgelenkte, fokussierte Elektronenstrahl (Leuchtfleck) auf dem Bildschirm durch Einstellen von U_{g1} gerade zum Verschwinden gebracht wird.

Da in der Schaltung des Niederspannungs-Bildröhrenprüfgerätes der $U_{g1\ sperr}$-Wert so festgestellt wird, daß durch Regelung von U_{g1} der Strom I_k soeben Null wird – das Instrument aber eine verhältnismäßig geringe Ableseempfindlichkeit hat –, wird der Ablesewert von $U_{g1\ sperr}$ immer um einige Volt geringer sein, was berücksichtigt werden muß.

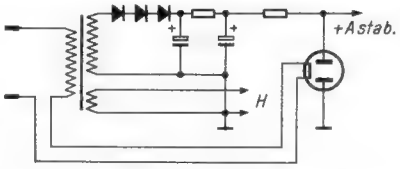
Läßt sich in einem bestimmten Fall auch bei hoher $U_{g1\ sperr}$-Spannung keine restlose Sperrung der Röhre erreichen, dann liegt aller Wahrscheinlichkeit nach ein Isolationsfehlstrom zwischen Katode / Gitter 1 oder Katode / Gitter 2 vor. Auch wenn der Fehlstrom gering ist, muß bei der Messung von $U_{g1\ sperr}$ das Erreichen des Isolationsfehlstromes als Sperrpunkt angesehen werden.

Auf die Skizzierung der Bodenplatte wurde verzichtet, da diese, wie *Bild 7* erkennen läßt, praktisch nur den Netztransformator trägt. Die in Bild 6 unter dem Drucktastenaggregat eingezeichneten zwei Bohrungen mit 3,2 mm Durchmesser dienen zur Befestigung der Bodenplatte. Das Gehäuse hat die Ausmaße: 150 × 105 × 120 mm.

Gegenüber Bild 1 und 7, das die erste Ausführung eines solchen Gerätes darstellt, wurde in Bild 6 die Taste I_{k0} auf der Frontplatte hinzugefügt. Ferner wurde die in Bild 7 auf der Bodenplatte befindliche Sicherung als Einbauelement auf die Frontplatte verlegt.

Schutzschaltung bei Spannungsstabilisierung

Wird bei einem Gerät, dessen Anodenspannung durch eine Glimmlampe stabilisiert ist, diese Lampe irrtümlich herausgenommen, so schnellt die Anodenspannung hoch und gefährdet Einzelteile, die für geringere Spannungsbelastung dimensioniert sind. Vor solchen Überraschungen schützt eine Vorsichtsmaßnahme nach dem beigefügten *Bild*. Zwei freie Pole im Sockel der Stabilisierungsröhre



Bei gezogener Glimmröhre ist das Netz abgeschaltet

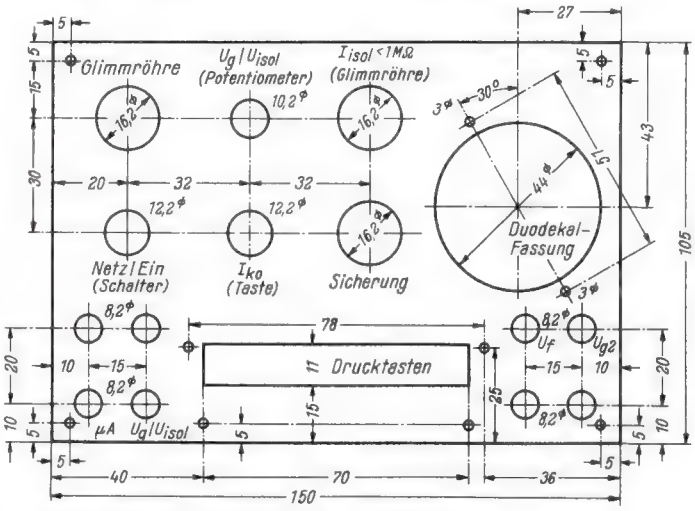


Bild 6. Frontplatte des Niederspannungs-Bildröhrenprüfgerätes. Gegenüber Bild 1 wurden eine Einschubsicherung und die Taste für I_{k0} hinzugefügt, dagegen ist der Widerstand R 1 für den Heizstrom in das Innere verlegt worden, da er fest eingestellt bleibt

Sämtliche Löcher ohne Durchmesserangabe 3,2 mm ⌀

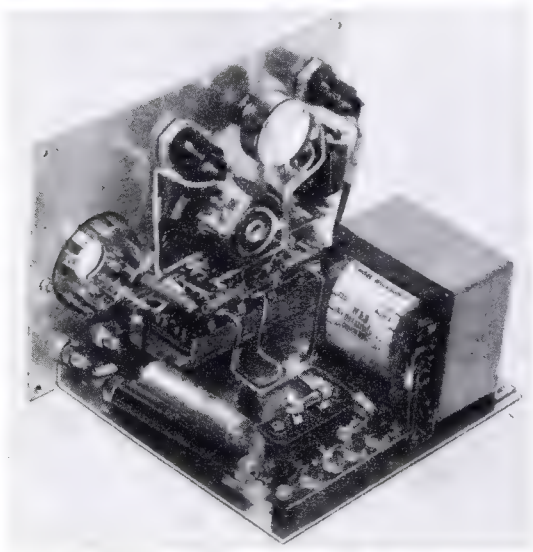


Bild 7. Innenansicht des Modells von Bild 1

Der mechanische Aufbau des Prüfgerätes

In der Skizze der Frontplatte des Modells (*Bild 6*) ist kein eingebautes Instrument vorgesehen. Eine solche Erweiterung ist leicht durchzuführen, falls es doch vorgezogen wird, ein Instrument, oder gar zwei, fest einzubauen. – Die große Duodekalfassung die zur Aufnahme des etwa 1 m langen Zwischenkabels dient, kann gegen ein kleines fünfpoliges Kupplungselement ausgetauscht, oder – beim festen Herausführen des Kabels – ganz weggelassen werden. Es ist hier also noch einiger Spielraum vorhanden, das Gerät noch kleiner aufzubauen.

Der Transformator hat einen M 65-Spulenkörper und einen M 65-Dynamoblech-Kern. Da er mit den hier benötigten Werten in den einschlägigen Listen nicht ausfindig gemacht werden konnte, wurde er selbst gewickelt.

sind miteinander verbunden. An sie ist eine der Verbindungen vom Netz zur Primärwicklung des Netztransformators geführt, so daß das Netz unterbrochen ist, wenn die Röhre nicht in ihrer Fassung steckt. Zahlreiche Stabilisatorröhren des deutschen Marktes, insbesondere solche mit Außenkontaktsockel, weisen freie Pole auf und gestatten die Verwendung der Schutzschaltung.

(Nach: Control Unit Power Supply. Radio-Electronics, 1956, Juni, Seite 110)

*

Bei den neueren Stabilisatoren, die in gleicher Form von verschiedenen Firmen hergestellt werden, wie die Typen OA 2, OB 2 und OG 3, sind bereits die beiden mit „iV" oder „ic" bezeichneten Stifte für diesen Zweck vorgesehen (vgl. Röhren-Taschen-Tabelle des Franzis-Verlages, Sockelschaltung Mi 58). Auch besitzt bei ihnen jede Elektrode mehrere Sockelstifte, so daß sich damit ebenfalls Schutzschaltungen bilden lassen, bei denen durch Herausziehen des Stabilisators aus der Fassung die Verbindung zwischen Speisespannung und Verbraucher unterbrochen wird.

Bemerkungen zum Fernseh-Service

Die FUNKSCHAU bemüht sich durch die Veröffentlichung interessanter Fehler an Fernsehempfängern, durch Fernsehgeräte-Prüfberichte und durch eine regelmäßige Neuheiten-Berichterstattung, dem Werkstatt-Techniker Informationen für seine tägliche Arbeit am Werktisch zu vermitteln. Darüber hinaus aber sollte man nicht vergessen, allgemeine Fragen zu besprechen und Dinge zu erörtern, die dem Service-Mann zuweilen auffallen — oder über die er kaum nachdenkt: der leidige Ausfall von Widerständen, die Befestigung der Bildröhre im Empfänger, der Bedienungskomfort und ähnliches gehören hierher.

Wir baten unseren Mitarbeiter K. Heyn um eine kurzgefaßte Beitragsreihe zu diesen Themen. Wem seine Ansichten zu persönlich gefärbt erscheinen, der zögere nicht, uns seine abweichende Meinung zu schreiben. Wir sind für Diskussionsbeiträge, für die wir Raum in unserer Briefspalte bereithalten, immer dankbar.

1. Die Bildröhrenbefestigung

Ein Fernsehempfänger ist ein technisch kompliziertes Gebilde, das einer guten fachmännischen Wartung bedarf. Aus diesem Grunde hört der Fachhändler beim Einkauf auch auf seinen Werkstattleiter, so daß dessen Urteil oft mitbestimmend ist. Der Techniker sieht nämlich in das Innere des Gerätes und aus seiner Erfahrung heraus wird er sein Augenmerk auf ganz bestimmte Punkte richten.

Einer davon ist die Befestigung der Bildröhre und des Ablenksatzes; sie bringt den Service-Techniker oft zur Verzweiflung. Immerhin gehört der Bildröhrenwechsel zu den unangenehmsten Arbeiten in der Werkstatt. Ungezählte „Segenswünsche" gehen manchmal auf die Konstrukteure hernieder, denn einige Schrauben gibt es immer, an die nur mit ausgesprochenen „Hebammenfingern" heranzukommen ist.

Beim Entwurf der Bildröhren- und Ablenksatzbefestigung sollten deshalb folgende Punkte beachtet werden:

1. Die Festigkeit der Halterung muß so groß sein, daß sich die Bildröhre trotz ihres Gewichtes und ihrer Größe nicht löst und aus dem Ausschnitt rutscht — und dies selbst nicht bei Stürzen auf dem Transport.
2. Der Kolben der Bildröhre wird zwar maschinell geblasen, trotzdem weisen die einzelnen Stücke Unterschiede in ihren Abmessungen auf. Diese müssen durch Einstellvorrichtungen ausgleichbar sein. Dazu kommen noch Gehäusetoleranzen, die aber für den Service weniger interessant sind.

Grundsätzlich werden zwei verschiedene Wege beschritten:

A. Chassis und Bildröhre bilden eine Einheit;

B. Gehäuse und Bildröhre bilden eine Einheit.

Zu A: Diese Lösung ist in der Fabrikation schwieriger, weil eigene Lehren erforderlich sind, um Bedienungsknöpfe und Bildausschnitt in die richtige Lage zu bringen. Einmal eingestellt ist jedoch bei dem seltenen Bildröhrenwechsel nur eine kleine Nachjustierung erforderlich, denn die Gehäusetoleranzen, die meist größer als die Röhrentoleranzen sind, brauchen nicht mehr nachjustiert zu werden. Jede gute und ausführliche Service-Anleitung sollte Hinweise geben, welche Justierschrauben nicht gelöst werden dürfen, weil sie nur Gehäusetoleranzen ausgleichen, und welche beim Bildröhrenwechsel neu eingestellt werden müssen, damit der richtige Bildausschnitt im Gehäuse gewährleistet ist. Bei Reparaturen ist die Bauart A von Vorteil. Das herausgenommene Chassis ist funktionsfähig und hat durch den Bildröhrenaufbau in der für die Reparatur notwendigen Lage (hochkant) einen festen Halt.

Zu B: Ganz anders sieht es jedoch bei der zweiten Lösung aus. Hier trägt das Gehäuse die Bildröhre. Die meisten Reparaturen verlangen den Ausbau des Chassis, die anschließende Prüfung aber wieder die Verbindung des Chassis mit der im Gehäuse verbliebenen Bildröhre. In einer großen Werkstatt, insbesondere einer werkseigenen, wird man sich dazu einen Bildröhrenadapter zulegen; das ist eine fest auf dem Arbeitsplatz montierte Bildröhre mit Ablenksatz. Lange Anschlußleitungen von der Fassung der Bildröhre, vom Ablenksatz und von der Hochspannungseinheit gestatten die Inbetriebnahme des ausgebauten Chassis.

Für eine kleinere Werkstatt dagegen ist eine solche Einrichtung viel zu kostspielig; man bedenke: für fast jede Röhren- und Ablenktype einen gesonderten Adapter! Hier hilft nichts weiter als mit den im Gerät befindlichen Teilen zu arbeiten. Es wäre zu begrüßen, wenn die Zuleitungen zwischen Chassis und Bildteil immer so lang wären und die Enden der Anschlüsse so lägen, daß keine besonderen Zwischenleitungen notwendig wären, oder wenn wenigstens für die Anschlüsse des Ablenksatzes einheitliche Kupplungen verwendet werden würden.

Bei Reparaturarbeiten an Geräten der Bauart B ist ferner zu beachten, daß das ausgebaute Chassis oft keine Standfestigkeit mehr aufweist, sobald es in die für die Reparatur notwendige Hochkantlage gebracht wird. In der Fabrikation werden die Chassis durch Rahmen gehalten, das ist einfach. Der Konstrukteur sollte sich jedoch überlegen, ob nicht zusätzlich eine Stütze anzubringen wäre, damit man auf den Reparaturplätzen auch ohne Montagerahmen auskommt.

Eine genaue Beschreibung des Aus- und Einbaues mit guten Skizzen dürfte in der Serviceanleitung ebenso wichtig sein, wie die allgemeine Funktionsbeschreibung.

Bei der Einheit von Röhre und Gehäuse ist ferner sorgsam darauf zu achten, daß das hochglanzpolierte Holzgehäuse auf dem Arbeitsplatz nicht durch scharfkantige Werkzeuge und heiße Lötkolben beschädigt wird. Die Beseitigung einer Politurbeschädigung ist häufig teurer — wenn sie überhaupt möglich ist — als die Reparatur selbst.

2. Ausfälle von Widerständen

Schadhafte Widerstände im Fernsehempfänger gehören zum „täglichen Brot" des Service-Mannes. Sie müssen also ersetzt werden. In manchen Werkstätten gibt es noch die „Ramschkisten", in denen alle möglichen Widerstände und Kondensatoren vermischt mit Schrauben und ähnlichen Einzelteilen liegen. Viele dieser Dinge stammen aus älteren, ausgeschlachteten Geräten. Man findet darunter alle möglichen Werte, und unser Mann sucht sich nun einen ähnlichen Wert heraus. Daß eine solche Reparatur sehr zweifelhaft ist, braucht wohl nicht weiter betont zu werden.

Wie macht man es richtig? Zuerst stellt man fest, *warum* der Widerstand ausgefallen ist. Es gibt zwei Möglichkeiten: entweder ist er durchgebrannt, oder er hat nicht mehr seinen vorgeschriebenen Wert. Im ersten Falle hat er meist seine Farbe verändert, und der Wert ist oft nicht mehr abzulesen, er muß also aus dem Schaltbild ermittelt werden. In einem solchen Falle muß man sehr sorgfältig untersuchen, warum der Widerstand durchbrannte. In keinem serienmäßig hergestellten Fernseh- oder Rundfunkgerät geht man nämlich, auch nicht bei Überspannung, bis an die Grenze der Belastbarkeit heran.

Gründe für das Durchbrennen von Widerständen sind meist Schlüsse in Filtern, Kondensatoren oder Röhren. Diese Fehler sind in der Regel leicht zu erkennen.

Auch das Aussetzen der automatischen Regelung kann zur Überlastung von Widerständen führen, die zur Siebung der Anodenspannung der geregelten Röhren dienen (zum Ärger des Service-Mannes befinden sich diese Siebwiderstände oft *im* Filterbecher!). Dieser Fehler wird oft nicht erkannt, denn nach Einsetzen eines neuen Widerstandes arbeitet das Gerät wieder; aber nach einiger Zeit kommt es nochmals in die Werkstatt und der Schaden ist oft noch größer geworden. Daher wird empfohlen, nach Auswechseln eines Widerstandes die aus den Service-Anleitungen hervorgehenden Ströme und Spannungen zu kontrollieren.

Die zweite Erscheinungsform eines schadhaften Widerstandes äußert sich darin, daß dessen Wert beträchtlich über dem Sollwert liegt. Meist ist er unendlich groß. Äußerlich sieht man einem solchen Widerstand diese Veränderung nicht an. Diese „Sünder" verstecken sich häufig in der automatischen Regelung oder es sind die Gitterableitwiderstände der Oszillatorröhren oder sie liegen in Diodenkreisen. Bei solchen Fehlern handelt es sich um echte Materialfehler, die trotz sorgfältigster Prüfung beim Hersteller oder vor den Einbau nicht erkannt werden, denn sie treten erst nach einer gewissen Betriebsdauer auf.

Als Ursache wurde folgendes ermittelt: Die Kappen oder Anschlußenden eines Widerstandes werden galvanisch behandelt und auf die Widerstandsschicht aufgepreßt. Es kann nun passieren, daß ein kleiner Elektrolytrest — es genügen wenige Milligramm — an der Kappe hängen bleibt. Jetzt bildet der Widerstand ein kleines Element. Wird er stärker belastet, also erwärmt, so verdunstet der Elektrolyt und alles ist in Ordnung. Ebenso geschieht nichts, wenn am Widerstand eine reine Wechselspannung steht, denn es findet kein Ladungstransport statt. Anders dagegen ist es, wenn eine sehr kleine Gleichstromkomponente hinzukommt. Wegen der geringen Belastung tritt keine Erwärmung ein, aber die Glanzkohleschicht wird unter der Lackschicht langsam abgebaut.

Widerstände neuerer Fertigung werden, wenn ihr Wert 100 kΩ überschreitet, meist mit 20 V Gleichspannung geprüft. Will man in der Reparatur ältere Widerstände verarbeiten, so soll man sie nicht in Kistchen lagern, sondern an eine 20-V-Gleichspannungsquelle anschließen. Haben sie nach einigen Wochen Spannungsbeanspruchung noch ihren Wert behalten, so sind sie verwendungsfähig.

K. Heyn

Gedruckte Schaltungen in Fernsehempfängern und ihr Wert für den Service

Die Firma Blaupunkt hat ihr erstes Fernsehgerät mit gedruckter Verdrahtung, Typ Toskana, auf den Markt gebracht (*Bild 1*). Warum geht man nun zur gedruckten Verdrahtung über und welchen Wert hat sie?

In Amerika wird an der Technik des Tauchlötens und der gedruckten Schaltung bereits länger als ein Jahrzehnt gearbeitet. Man versprach sich eine erhöhte Betriebssicherheit der nach dieser Technik hergestellten elektronischen Geräte und diese Erwartungen haben sich voll erfüllt. Überall dort, wo ganz besonders große Sicherheit verlangt wird, wendet man die gedruckte Schaltung zusammen mit dem Tauchlöten an. So werden z. B. in Flugsicherungsanlagen und Radargeräte, die dazu dienen, um Menschenleben zu schützen und Menschen ungefährdet zu transportieren, ferner in amerikanische Wehrmachtsgeräte, in elektronische Steuergeräte für Raketen usw. gedruckte Schaltungen eingebaut.

Daher ist es fast selbstverständlich, daß man diese Fertigungstechnik, mit der die größtmögliche Betriebssicherheit erreicht wird, gerade bei den ziemlich komplizierten Fernsehempfängern mit ihren vielen hundert Lötstellen und Einzelteilen einführt. Die hohe Betriebssicherheit kommt nicht nur dem Besitzer des Gerätes, sondern auch dem Händler zugute, der sich für das ordnungsgemäße Arbeiten des von ihm verkauften Fernsehgerätes verantwortlich fühlt.

Das Fernsehgerät mit gedruckter Verdrahtung bringt Blaupunkt auf den Markt, nachdem bei Autosupern mit vollem Erfolg seit 2½ Jahren das Tauchlöten und seit 1½ Jahren die Technik der gedruckten Verdrahtung zusammen mit dem Tauchlöten erprobt worden ist. Die erhöhte Betriebssicherheit wird dadurch erreicht, daß während der Fertigung Schaltfehler und vergessene oder „kalte" Lötstellen kaum auftreten können. Erfahrungsgemäß werden 90 % der Fehler, die bei verdrahteten Geräten und Einzellötung entstehen, durch Anwendung gedruckter Schaltungen vermieden. Die damit verbundene Erhöhung der Betriebssicherheit wird auch den Reparaturwerkstätten und Service-Stellen Entlastung bringen. Hinzu kommt, daß etwa notwendig werdende Reparaturen beim Gerät Toskana mit gedruckter Schaltung wesentlich einfacher und schneller durchgeführt werden können, als es bei Geräten der bisherigen Fertigungstechnik möglich war.

Bild 2 zeigt die Rückansicht des Toskana nach abgenommener Rückwand. Man sieht, daß fast sämtliche Röhren und Einzelteile ohne Ausbau des Gerätes gut zugänglich sind. Der größte Teil der Beanstandungen an Fernsehempfängern ist aber durch Auswechseln einer Röhre zu beheben. Diese Reparatur ist hier durch die vertikale Lage des Chassis noch einfacher geworden als bei Geräten mit liegendem Chassis, bei denen das Auswechseln von Röhren, die in der Nähe der Frontseite sitzen, Schwierigkeiten bereiten kann.

Auch das Auswechseln schadhafter Widerstände und Kondensatoren und das Zurechtfinden in der Schaltung sind einfacher geworden. Die wesentlichen Bausteine des Empfängers sind der in einem Käfig untergebrachte Hochspannungsteil und die drei mit gedruckter Schaltung versehenen *Platinen*. Die Schaltungsseite einer dieser drei Platinen ist in *Bild 3*, die Oberseite der gleichen noch unbestückten Platine in *Bild 4* wiedergegeben. Auf ihr sind die Positionszahlen der Kondensatoren, Widerstände, Röhren und Meßpunkte aufgedruckt. *Bild 5* zeigt dann die mit den Einzelteilen bestückte Platine. Die Positionszahlen, die durch die montierten Widerstände und Kondensatoren verdeckt sind, werden bereits zum größten Teil durch Wegbiegen der Einzelteile, in jedem Fall aber beim Auswechseln eines Teiles lesbar. Bei normaler Verdrahtung ist es nicht möglich, die Positionszahlen der Widerstände und Kondensatoren auf das Chassis aufzudrucken, weil es teils durch die Verdrahtung, teils durch übereinanderliegende Einzelteile verdeckt ist und weil außerdem die Lage der Einzelteile bei den einzelnen Geräten einer Serie untereinander abweicht. Solche Abweichungen sind bei der gedruckten Technik nicht möglich. Dadurch, daß die Durchführungslöcher mit Werkzeugen eingestanzt werden, hat jedes Einzelteil bei jedem Gerät exakt die gleiche Lage. Durch die aufgedruckten Positionszahlen und Meßpunkte ist das Zurechtfinden in der Schaltung an Hand eines Schaltbildes viel einfacher geworden. Auch für die Reparatur gibt es beachtliche Vereinfachungen, z. B. dann, wenn ein Widerstand verbrannt ist, so daß der aufgedruckte Wert nicht mehr zu erkennen ist, oder dann, wenn die Wertangabe auf einem Einzelteil aus anderen Gründen nicht gut leserlich ist. Auch der Austausch von Einzelteilen ist bei dem vorliegenden Gerät mit gedruckter Schaltung einfacher geworden, nicht zuletzt dadurch, daß die Einzelteile nebeneinander und nicht übereinander liegen.

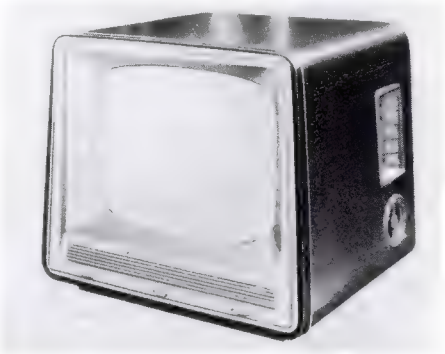


Bild 1. Blaupunkt-Fernsehempfänger Toskana

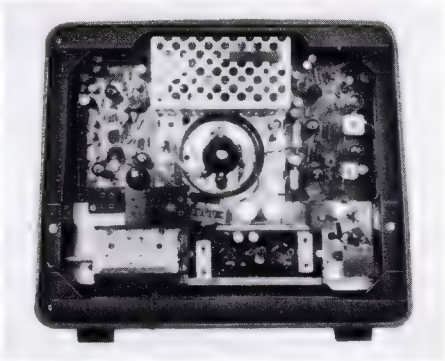


Bild 2. Rückansicht des Empfängers; rechts und links oben erkennt man deutlich die Platinen mit den Einzelteilen

Ist ein Einzelteil schadhaft, so lötet man an dessen Zuführungsdrähte möglichst weit oben, also dort, wo sie gut zugänglich sind, das neue Ersatzteil an und knipst anschließend das defekte Teil heraus. Alle diese Arbeiten lassen sich ohne Ausbau des Gerätes durchführen. Nur in äußerst seltenen Fällen, wenn ein Lautsprecher beschädigt ist, eine Bildröhre ausgewechselt werden muß oder Filter nachzugleichen sind, dann muß das Chassis herausgenommen werden. Umfangreiche ausführliche Reparaturunterlagen und Reparaturhinweise stellt Blaupunkt auf Wunsch den Interessenten gern zur Verfügung.

Von der alten Reparaturmethode, verdächtige Einzelteile auf gut Glück einseitig abzulöten und jeweils ein neues Teil versuchsweise gegen die Schaltung zu halten, ist man ohnehin aus Zeit- und Sicherheitsgründen abgegangen. Für den heutigen Reparaturtechniker wird es also keine Schwierigkeiten bereiten, sich auf die gedruckte Schaltung mit ihren Vorzügen umzustellen.

Zum Schluß sei noch auf einen weiteren Vorteil hingewiesen. Bei den normal verdrahteten Fernsehempfängern können die Funktion und die Qualität oft schon dadurch ungünstig beeinflußt werden, daß kritische Leitungen verbogen oder kritische Einzelteile einander zu dicht benachbart sind. Diese Schwierigkeiten sind bei gedruckten Verdrahtungen vollkommen ausgeschlossen, weil jede Platine in der Serienfertigung exakt der anderen gleicht und weil bei jedem Seriengerät jedes der vielen hundert Einzelteile zwangsweise an der für das einwandfreie Funktionieren notwendigen Stelle sitzt. Allein durch die gleichmäßige Lage der Einzelteile und Leitungen wird eine noch größere Geichmäßigkeit der Seriengeräte untereinander erreicht. Es ist also nicht zu befürchten, daß zwischen einem Mustergerät und einer späteren größeren Lieferung qualitative Unterschiede festgestellt werden können.

(Mitteilung aus dem Fernsehlaboratorium der Blaupunkt-Werke GmbH)

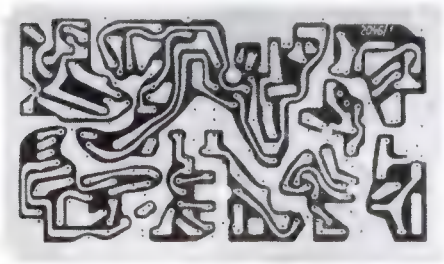


Bild 3. Aufsicht auf die gedruckte Verdrahtung einer Platine

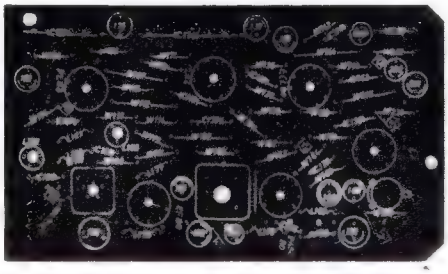


Bild 4. Oberseite der Platine von Bild 3

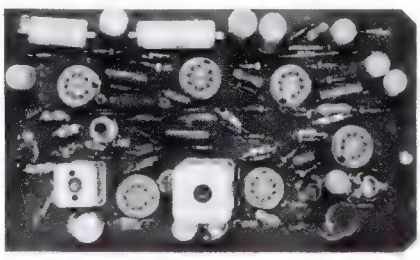


Bild 5. Komplett bestückte Platine

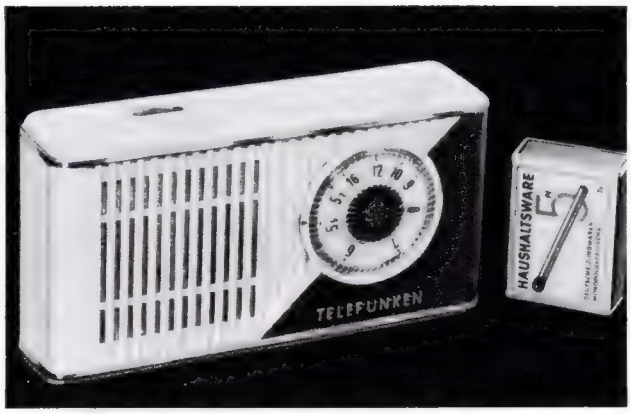


Bild 1. Taschenempfänger „Partner" (Telefunken)

Das Volltransistorgerät

Telefunken-Taschensuper „Partner"

Bereits vor zwei Jahren wurde von Telefunken eine Versuchsreihe von Volltransistor-Taschenempfängern Typ TR 1 gefertigt. Diese Serie, die nur in geringer Stückzahl aufgelegt und lediglich zur Markterprobung diente, fand allgemein Anklang und hat sich während der gesamten Erprobungszeit im In- und Ausland bewährt. Der Fortschritt in der Transistorentwicklung gestattet nunmehr die Massenanfertigung von derartigen Geräten, bei denen auch der Hochfrequenzteil mit Transistoren bestückt ist.

Gerade hier beim Taschenempfänger bietet der Transistor ausgesprochene Vorteile gegenüber Röhren, oft machen Transistoren den Taschenempfänger überhaupt erst möglich. Solche Vorteile sind z. B.: die Klingfreiheit, die bei Subminiaturröhren praktisch nicht erreichbar ist; ferner wird durch den Fortfall der Heizung die Batteriebestückung erheblich vereinfacht, da nur eine Batterie niedriger Spannung ausreichend ist.

Bei dem jetzt herauskommenden Taschenempfänger „Partner" *(Bild 1)* konnten Empfindlichkeit und Ausgangsleistung gegenüber dem früheren Gerät TR 1 erheblich gesteigert werden. Dabei gestattet die Technik der gedruckten Schaltung fertigungsmäßig große Vorteile, wie *Bild 2* durch Vergleich des „Partner" mit dem „TR 1" erkennen läßt.

Einige für die Drucktechnik entwickelte Einzelteile zeigt *Bild 3*. Eine bestückte Chassisplatte ist in *Bild 4* dargestellt. Trotz des notwendigen gedrängten Aufbaues ist die Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit einem verdrahteten Aufbau weit überlegen.

Die Schaltung *(Bild 5)*

Oszillator und Mischstufe. Der selbstschwingende Mischtransistor Telefunken OC 613 mit besonders günstigen Rauscheigenschaften und hoher Grenzfrequenz (> 7 MHz) arbeitet in additiver Mischschaltung und ergibt mit der aufnahmefähigen Ferritantenne, die sich waagerecht über den gesamten Aufbau erstreckt, ein für die Empfindlichkeit maßgebendes Signal/Rauschverhältnis, das Röhrengeräten nicht mehr nachsteht. Die Anpassung der Antenne an den niederohmigen Transistoreingang erfolgt durch eine Untersetzung von 20:1.

Der gewählte Aufbau arbeitet für die Empfangsspannung in Emitterbasisschaltung, für die Selbsterregung dagegen in Blockbasisschaltung (Basis über 5 nF geerdet). Durch diese Trennung werden unerwünschte Verkopplungen, Rückwirkungen und Rückmischungen ohne weiteren Aufwand ausreichend verhindert.

Die Schwingspannung, die im Gegensatz zu Röhrengeräten nicht mit einem Gleichstrominstrument aus dem Richtstrom eines Ableitwiderstandes bestimmt werden kann, sondern mit einem Hochfrequenzröhrenvoltmeter am Emitter gemessen werden muß, beträgt 100 bis 200 mV für optimale Mischung. Die Schwingsicherheit ist bis herab zu einer Batteriespannung von weniger als 3 V gewährleistet.

Zwischenfrequenzstufen. Die Transistoren OC 612 mit einer Grenzfrequenz von 5 MHz gestatten die Verwendung der Zwischenfrequenz von 460 kHz (im Gegensatz zum Typ TR 1, bei dem 260 kHz verwendet werden mußten), womit eine ausreichende Spiegelfrequenzsicherheit erreicht wird und weniger Pfeifstellen auftreten können.

Die aus Einzelkreisen mit Kopplungswicklung bestehenden Zwischenfrequenzübertrager stellen eine Entwicklung mit besonders hoher Kreisgüte (Q = 150 bis 200) dar, um die Übertragungsverluste trotz hoher Selektion gering zu halten.

Die erste Zf-Stufe wird durch die Basisvorspannung geregelt, die sich aus der Grundvorspannung, dem Spannungsabfall an R 1 und der veränderlichen Richtspannung der Diode OA 154 zusammensetzt. Wie bei Röhrengeräten sinkt bei Regelung der Kollektorstrom und damit die Steilheit des Transistors. Gleichzeitig ändern sich aber auch Eingangs- und Ausgangswiderstand beim Herabregeln des Stromes. Durch diese beiden Komponenten — Verminderung der Steilheit und zusätzliche Fehlanpassung — wird eine sehr intensive Regelung erreicht, und es ist die Regelung nur *einer* Stufe ausreichend. Auf diese Weise wurde erreicht, daß Feldstärkeschwankungen von 1 : 100 auf den Faktor 1 : 1,6 ausgeregelt werden.

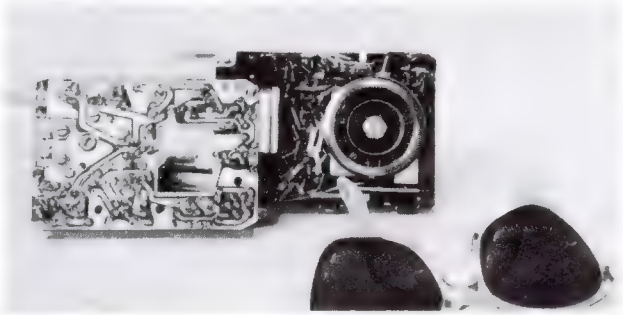


Bild 2. Vergleich der Taschengeräte "Partner" (Drucktechnik) und „TR 1" (Verdrahtungstechnik)

Die zweite Zf-Stufe enthält in ihrem Ausgang einen verhältnismäßig niederohmigen Kreis (C = 3 nF). Diese Dimensionierung ist u. a. notwendig, um trotz der starken Diodenbelastung von 5 kΩ sekundärseitig einen ausreichenden Anteil an der Gesamtselektion zu geben. Es ist auch nicht möglich, die Übersetzung entsprechend den Bedingungen der Leistungsanpassung zu wählen. Die geringe Übersetzung $ü_3$ = 1,25 und die sich damit ergebende Fehlanpassung (5 kΩ × $1{,}25^2$ = 8 kΩ an den Innenwiderstand von 40 kΩ des Transistors) wird durch Bedingungen notwendig, die sich aus der Forderung nach geringen Verzerrungen bei großen Eingangsspannungen und hohem Modulationsgrad ergeben.

Neutralisation der Zf-Stufen. Der Rückwirkungsleitwert der Transistoren wird durch die Kombinationen R 2/C 2 und R 3/ C 3 neutralisiert. Da die für ideale Neutralisation erforderlichen Werte von den Arbeitsbedingungen der Transistoren, wie Kollektorstrom, Kollektorspannung, vom Aufbau usw. abhängig sind, diese aber in den beiden Stufen unterschiedlich sind, wurden besondere Spulen-Anzapfungen vorgesehen, die bei Transistoren von gleichen Rückwirkungsleitwerten in der ersten und zweiten Zf-Stufe auch gleiche Neutralisationskombinationen erfordern, dies bringt fertigungstechnische Vereinfachungen. Die Neutralisation ist, da sie bei Transistoren stets

Technische Daten:

Empfangsbereich: 515...1625 kHz
Zwischenfrequenz: 460 kHz
Transistoren: OC 613; 2 × OC 612; OC 604; OC 604 spez.
Germaniumdiode: OA 154
Batterie: 4 Stück 1,5-V-Hörzellen, nach internationaler Norm
Batterielebensdauer: 35 bis 75 Std.
Batteriestundenpreis: ca. 2 Pf.
Ausgangsleistung: 50 mW
Empfindlichkeit: 0,2 mV/m Feldstärke für Signal/Rauschen = 3/1
Nachbarkanalselektion: 1:11 bis 1:16
Abmessungen: 38 × 82 × 149,5 mm

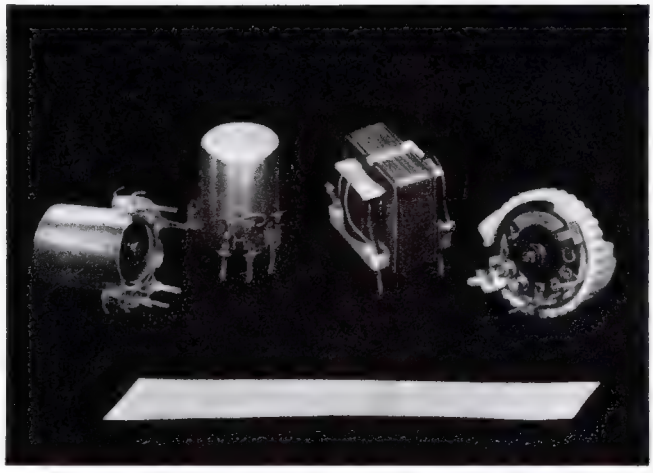


Bild 3. Filter, Ausgangstransformator, Lautstärkeregler, für einfache zeitsparende Montage entwickelt

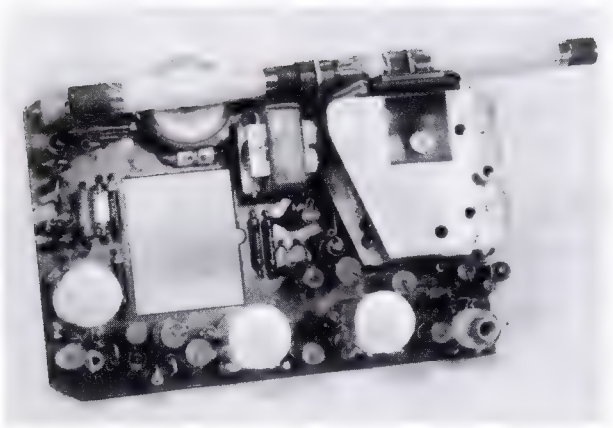


Bild 4. Chassisplatte (bestückt). Durch den viereckigen Ausschnitt ragt der Lautsprechermagnet. Rechts unter der Antenne ist Raum für den Batterieeinsatz

spannungsabhängig ist, für eine Batterie von 4,8 V optimal ausgelegt. Diese Spannung stellt etwa das geometrische Mittel zwischen der maximal auftretenden Batteriespannung von 6,2 V (bei Braunsteinzellen) und der untersten Betriebsspannung von 3 V dar.

Demodulator. Die Demodulatorschaltung mit der Germaniumdiode OA 154 liegt um den Spannungsabfall am Emitterwiderstand des Nf-Vortransistors um 0,5 V hoch gegen Masse. Dieses Potential bildet gleichzeitig die Grundvorspannung für den Regeltransistor. Über den Widerstand R 4 wird die Diode in Durchlaßrichtung geringfügig vorgespannt, dadurch wird der Diodenwirkungsgrad und damit die Empfindlichkeit bei kleinen Empfangsspannungen verbessert und es ergeben sich erheblich geringere Niederfrequenzverzerrungen.

Niederfrequenzverstärkung. Hierzu sind zwei Stufen vorgesehen. Der Nf-Vortransistor OC 604 arbeitet als RC-Verstärker. Der Endtransistor, ein OC 604 spez., der mit seiner Kühlfahne zur Wärmeableitung am Drehkondensator befestigt ist, liefert bei voller Batterie mehr als 50 mW Sprechleistung. Der Emitter des Endtransistors liegt direkt an Masse und unterscheidet sich damit von den üblichen Schaltungen, bei denen ein Widerstand zur Stabilisierung in der Emitterleitung liegt. Die Aufgabe dieses Widerstandes erfüllt der Widerstand R 5, der von der positiven Batterieklemme nach Masse gelegt ist, in gleicher Weise wie ein Widerstand im Emitter. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß für tiefe Frequenzen kein Verlust durch Gegenkopplung an einer RC-Emitterkombination auftreten kann, die selbst bei der Wahl von 100 und mehr Mikrofarad für kapazitive Überbrückung erheblich wäre und die Wiedergabequalität, besonders bei einem Kleingerät, beeinträchtigen würde.

Stabilisierung. Wegen der unvermeidlichen Streuungen der Transistoren und wegen der Abhängigkeit der Transistoren von der Umgebungstemperatur ist in jeder Stufe eine Gleichstromstabilisierung, d. h. ein Emitterwiderstand, notwendig. Bei der Endstufe ist diese Stabilisierung von besonderer Wichtigkeit, da diese leistungsmäßig belastet ist. Die Grenzbelastung ist durch die zulässige Temperatur von 75° C an der Sperrschicht gegeben. Bei einer Umgebungstemperatur von 45° C darf z. B. durch die Eigenerwärmung, die die Verlustleistung zusätzlich verursacht, der obige Wert nicht überschritten werden. Kritisch hierbei ist, daß bei einer Erwärmung der Kollektorstrom und damit die Verlustleistung ansteigt, hierdurch wiederum eine Erwärmung verursacht wird usw. Die Einzelheiten dieses Vorganges sollen hier nicht weiter behandelt werden. Eine ausreichende Stabilisierung, die die ungünstigsten Fälle berücksichtigt, ist durch Wahl der Verlustleistung und durch den Widerstand R 5 gegeben, an dem eine automatische Vorspannung erzeugt und an den Endtransistor gegeben wird, die einem unzulässigen Ansteigen des Kollektorstromes entgegenwirkt.

Schurath

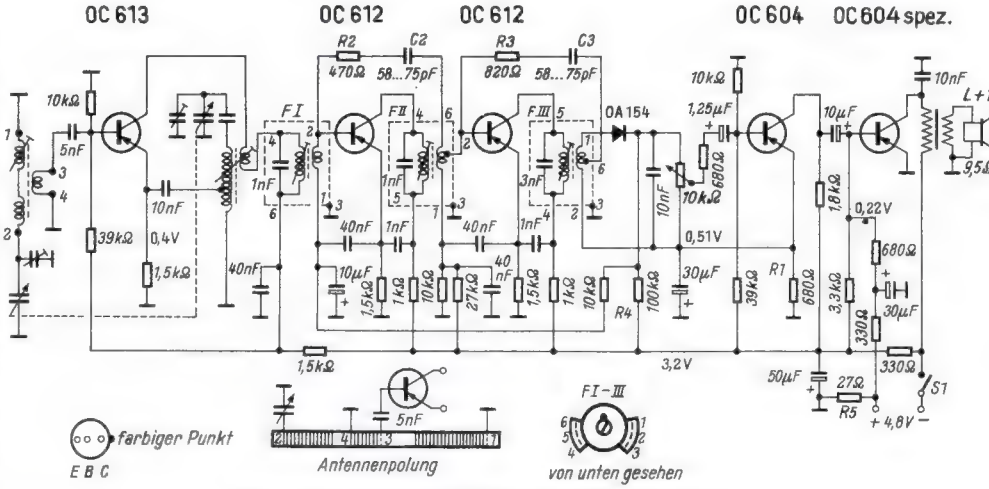


Bild 5. Schaltung des Telefunken-Taschensupers Partner

Ein spielfreies Feinstellgetriebe

Wer mit Überlagerungsfrequenzmessern gearbeitet hat oder am Kurzwellenempfänger schwache Stationen abstimmen mußte, der kennt die Schwierigkeit, daß man bei ungenügender Feinabstimmung leicht über die genaue Resonanzfrequenz hinwegdreht. Dreht man dann in entgegengesetzter Richtung, so wird durch toten Gang die saubere Einstellung wiederum verzögert und erschwert.

Die Konstruktion eines wirklich präzisen und spielfreien Feinstellgetriebes erfordert viel feinmechanische Erfahrung und eine recht sorgfältige Fertigung. Dies ersieht man z. B. daraus, daß ein jetzt serienmäßig hergestelltes Feinstellgetriebe der Firma Großmann aus 43 Einzelteilen besteht (*Bild 1*). Sie setzen sich zusammen aus 3 Kunstharzpreßteilen, 17 Stanzteilen und 23 Drehteilen, für die ein erheblicher Werkzeugaufwand in der Fertigung erforderlich ist.

Die hohe Enduntersetzung von 1 : 100 ergibt eine feine Einstellmöglichkeit auch bei höchsten Frequenzen. Die über eine Hohlachse abnehmbare Zwischenübersetzung von 1 : 10 erlaubt eine zehnmal raschere Umdrehungsgeschwindigkeit, so daß z. B. lange Zeigerwege bei Linearskalen trotz der Feineinstellung durch den Grobantrieb 1 : 10 verhältnismäßig schnell durchlaufen werden können. Das Drehmoment beträgt bereits bei der Zwischenuntersetzung 1 : 10 durchschnittlich 1 kg cm, so daß auch schwerer gehende Antriebsobjekte sicher mitgenommen werden.

Recht vorteilhaft sind auch die geringen Abmessungen des Getriebes (*Bild 2*). Die eigentliche Einbautiefe beträgt nur 30 mm bei einem Durchmesser von 40 mm. Die aus der Frontplatte herausragenden Achsen sind ebenfalls 30 mm lang und reichen daher zur Befestigung der üblichen Knöpfe gut aus. Die Vollachse hat 6 mm Durchmesser und die Hohlachse für den Grobtrieb 10 mm. Mit diesem Getriebe steht also dem Meßtechniker und dem Kurzwellenamateur ein sehr vielseitiges Antriebssystem zur Verfügung.

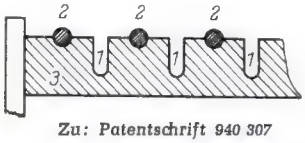
Hersteller: Hans Großmann, Hannover-Linden, Hasemannstr. 12.

RADIO-Patentschau

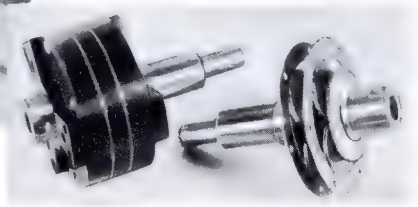
Spulenträger aus Holz

Deutsche Patentschrift 940 307; Siemens-Schuckertwerke, Erlangen, 30. 3. 1945

Soll zur Ersparnis an Material und Bearbeitungskosten anstelle hochwertiger, verlustfreier Trägerstoffe Holz verwendet werden, so empfiehlt sich die Anordnung von Einkerbungen 1 (*Bild*) in den die Windungen 2 tragenden Stegen 3 zwischen den Windungen, damit die zwischen den Windungen verlaufenden Feldlinien möglichst weitgehend durch Luft gehen.



Zu: Patentschrift 940 307



Oben: Bild 1. Die Einzelteile des Feinstellgetriebes. — Rechts: Bild 2. Das fertige Getriebe, rechts offen, links fertig montiert

Das dynamische Verhalten von Nf-Regelpentoden in bezug auf Verstärkung und Klirrfaktor

Von Heinrich Hellmann und Klaus Günther, Valvo-GmbH

Im Verlauf der letzten Jahre hat sich das Schwergewicht der Empfänger-Entwicklung immer mehr vom Hf- auf den Nf-Teil verschoben. Nachdem der Zf-Teil sich in den letzten zwei Jahrzehnten nur geringfügig geändert hat und im Hf-Teil auch für den UKW-Bereich in bezug auf Verstärkung und Rauschabstand schon fast das erreichbare Optimum erzielt werden konnte, bleibt für neue Entwicklungsrichtungen nur noch der Tonteil. Dies drückt sich am deutlichsten in den Werbeschlagworten der letzten Jahre aus: Hi-Fi, 3D, Hochtonstrahler in immer vollkommener Ausführung bis zu der eisenlosen Endstufe und dem Schallkompressor.

Die wesentlichen Forderungen eines hochwertigen Nf-Verstärkers sind Frequenzgang und Klirrfaktor. Der letztere bestimmt die verfügbare Ausgangsleistung und soll daher möglichst niedrig gehalten werden. Dabei ist es ja bekanntlich nicht so sehr der Klirrfaktor, d. h. die Summe aller Harmonischen, welche das Klangbild beeinflussen – bis zu 5 % sind sie nur dem geschulten Ohr hörbar –, als vielmehr die Intermodulation, die schon bei einigen Prozent Klirrfaktor deutlich hörbare, weil unharmonisch wirkende Klangbildverschiebungen hervorruft.

Bei einem guten Verstärker sind daher nicht nur die in der Endstufe selbst auftretenden Verzerrungen von Bedeutung, sondern auch die Vorstufe sollte hierfür optimal bemessen werden. Während nun bei kleinen und mittleren Geräten meist ein fester Arbeitspunkt gewählt wird, verwendet man in hochwertigen Geräten gerne eine Nf-Regelpentode, um durch Ausdehnung der automatischen Regelung auch auf die Nf-Vorröhre einen möglichst gleichmäßigen Ausgangspegel zu erhalten.

Im folgenden soll nun anhand theoretischer Überlegungen und praktischer Meßergebnisse das Verhalten von Klirrfaktor (k) und Verstärkung (v) im Verlauf der Regelung erläutert werden.

Eine Regelpentode arbeitet im Gegensatz zu einer fest eingestellten Verstärkerstufe auf unendlich vielen Arbeitspunkten, und es erhebt sich die Forderung, den Klirrfaktor im ganzen Regelbereich möglichst gering zu halten. In der folgenden Betrachtungsweise sei zunächst ein beliebiger Arbeitspunkt herausgegriffen und dieser eingehend betrachtet; die hierbei erhaltenen Ergebnisse kann man dann leicht auf den gesamten Regelbereich ausdehnen.

Nimmt man bei einer Regelpentode für konstante Anodenspannung U_a und konstante Schirmgitterspannung U_{g2} den Anodenstrom I_a und den Schirmgitterstrom I_{g2} als Funktion der Gittervorspannung U_{g1} auf, so ergibt sich der in *Bild 1* mit $R_a = 0$ bezeichnete Kurvenverlauf. Fügt man nun in den Anodenkreis einen Außenwiderstand R_a ein und ermittelt für diesen Fall den Verlauf von I_a und I_{g2} als Funktion von $-U_{g1}$, wobei U_{g2} wie im vorhergehenden Fall konstant bleiben muß, so ergeben sich die in Bild 1 mit $R_a > 0$ bezeichneten Kurven für I_a und I_{g2}. Während die Kurven zunächst ungefähr parallel liegen, ergibt sich ab etwa $-U_{g1} = 5$ V ein voneinander abweichender Verlauf. In diesem Teil ist U_a nicht mehr konstant, sondern verringert sich um den Spannungsabfall am R_a:

$$U_a = U_b - I_a R_a$$

Ganz allgemein gilt für Pentoden, daß bei abnehmendem U_a/U_{g2}-Verhältnis der Schirmgitterstrom ansteigt, während der Anodenstrom sinkt, d. h. es tritt Stromübernahme durch das Schirmgitter ein. Dieser Punkt liegt bei der Kurve in Bild 1 etwa bei $-U_{g1} = 4{,}7$ V (Punkt A), von hier an muß die Steigung von I_a geringer werden. Das bedeutet aber, daß die Steilheit, die bis dahin wie bei jeder Pentode in Richtung auf $U_{g1} = 0$ hin zunimmt, von diesem Punkt an wieder abnehmen muß.

Man erkennt also folgendes: Ermittelt man I_a als Funktion der Gittervorspannung $-U_{g1}$, wobei man in den Anodenkreis einen Außenwiderstand R_a legt und die Schirmgitterspannung U_{g2} konstant hält, so ergibt sich als Kennlinie eine Kurve, deren Steigung zuerst zu- und dann abnimmt, d. h. eine Funktion, die ihrem Charakter nach einen Wendepunkt haben muß. Dieser Wendepunkt soll nun der Gegenstand weiterer Betrachtungen sein.

In *Bild 2* ist noch einmal eine I_a-Kennlinie für den zuletzt geschilderten Fall aufgenommen. Der Wendepunkt ist mit WP bezeichnet. Die erste Ableitung dieser Kurve ist die Steilheit, die ebenfalls eingetragen ist. Im Punkt WP muß diese ein Maximum durchlaufen.

Im folgenden soll nun untersucht werden, wie sich die in Bild 2 dargestellte Kennlinie bei Ansteuerung mit Wechselspannung in bezug auf den Klirrfaktor verhält. Eine Röhrenkennlinie läßt sich mit genügender Annäherung durch eine Gleichung dritten Grades ausdrücken:

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 \qquad (1)$$

Für unsere Betrachtung setzen wir der besseren Übersicht halber für die Unbekannten:

$$y = i_a;\ x = -u_{g1}$$

Die Gleichung erhält dann die Form:

$$i_a = a - b\,u_{g1} + c\,u^2_{g1} - d\,u^3_{g1} \qquad (2)$$

Um nun eine Ansteuerungs-Wechselspannung einzuführen setzen wir:

$$-u_{g1} = U \sin\omega t, \text{ wobei wir } U = 1 \text{ setzen.}$$

Nach Einsetzen dieses Ausdrucks in die vorige Gleichung erhält man nach einigen Umformungen und Einsetzen von neuen Koeffizienten die neue Form:

$$i_a = I_a + I_{a1} \sin\omega t + I_{a2} \cos 2\omega t + I_{a3} \sin 3\omega t \qquad (3)$$

wobei bedeuten:

$I_a = a + \frac{c}{2}$ Anodengleichstrom

$I_{a1} = b + \frac{3}{4} d$ Strom der 1. Harmonischen

$I_{a2} = -\frac{1}{2} c$ Strom der 2. Harmonischen

$I_{a3} = -\frac{1}{4} d$ Strom der 3. Harmonischen

Man erkennt hieraus, daß der Anodenstrom außer der Grundwelle, d. h. der ersten Harmonischen, noch die zweite und dritte Harmonische enthält.

Es sei nun angenommen, daß der Arbeitspunkt der Röhre genau im Wendepunkt der Kennlinie liege, welche wir durch eine Gleichung dritten Grades dargestellt hatten. Diesen Wendepunkt erhalten wir, indem wir die Gleichung (2) zweimal differenzieren:

$$\frac{d_2\, i_a}{d\, u_{g1}^2} = 2\,c - 6\,d\,u_{g1} = 0$$

$$u_{g1} = \frac{c}{3\,d} \qquad (4)$$

Die an die Röhre angelegte Steuerspannung sei:

$$u\sim = e \sin\omega t \qquad (5)$$

Die gesamte Gittervorspannung im Arbeitspunkt $\frac{c}{3d}$ wird damit:

$$u_{g1} = \frac{c}{3d} + e \sin\omega t \qquad (6)$$

Setzt man jetzt die Gleichung (6) in die Gleichung (2) ein, so erhält man den Anodenstrom für eine Ansteuerung im Wendepunkt:

$$i_a = a - b\left(\frac{c}{3d} + e \sin\omega t\right) + c\left(\frac{c}{3d} + e \sin\omega t\right)^2 - d\left(\frac{c}{3d} + e \sin\omega t\right)^3 \qquad (7)$$

nach einigen Umformungen folgt:

$$i_a = \left(a - \frac{bc}{3d} + \frac{2c^3}{27d^2}\right) + \left(\frac{c^2e}{3d} - \frac{3de^3}{4} - be\right) \sin\omega t + \frac{de^3}{4} \sin 3\omega t$$

Analog der Gleichung (3) führen wir wieder neue Konstanten zur weiteren Vereinfachung ein:

$$I_a = a - \frac{bc}{3d} + \frac{2c^3}{27d^2}$$

$$I_{a1} = \frac{c^2e}{3d} - \frac{3}{4} de^3 - be$$

$$I_{a3} = \frac{1}{4} de^3$$

und man erhält den Ausdruck in der Form:

$$i_a = I_a + I_{a1} \sin\omega t + I_{a3} \sin 3\omega t \qquad (8)$$

Hierin bedeuten:

I_a = Anodengleichstrom

I_{a1} = Amplitude der 1. Harmonischen

I_{a3} = Amplitude der 3. Harmonischen

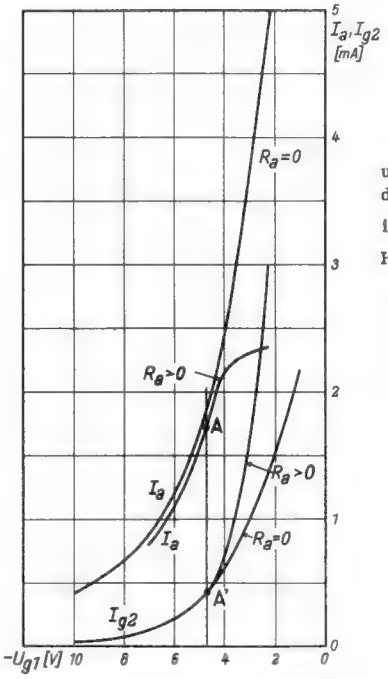


Bild 1. Röhre EF 83. I_a, $I_{g2} = f(-U_{g1})$ U_{g2} = constant = 60 V

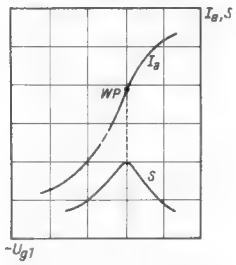


Bild 2. I_a, $S = f(-U_{g1})$ $R_a > 0$, U_{g2} = constant

Aus Gleichung (8) geht hervor, daß der Anodenstrom außer dem Gleichstromanteil und der Grundwelle nur noch die dritte Harmonische enthält, natürlich unter der Voraussetzung, daß die Kennlinie einer Gleichung dritten Grades folgt; die zweite Harmonische tritt also bei Ansteuerung einer derartigen Kennlinie im Wendepunkt nicht mehr auf!

Es soll nun festgestellt werden, in welcher Weise sich die Verhältnisse in bezug auf die zweite Harmonische ändern, wenn der Arbeitspunkt um den Betrag $\pm \Delta u$ vom Wendepunkt verschoben ist.

Wir gehen wieder von der Grundgleichung aus:

$$i_a = a - bu_{g1} + cu_{g1}^2 - du_{g1}^3 \qquad (2)$$

Im Gegensatz zu der Gleichung (6) beträgt die Gesamtgitterspannung $-u_{g1}$ in diesem Falle:

$$u_{g1} = \frac{c}{3d} \pm \Delta u + e \sin\omega t \qquad (9)$$

Diesen Ausdruck setzen wir in die Gleichung (2) ein und erhalten:

$$i_a = a - b\left(\frac{c}{3d} \pm \Delta u + e \sin\omega t\right) + c\left(\frac{c}{3d} \pm \Delta u + e \sin\omega t\right)^2 - d\left(\frac{c}{3d} \pm \Delta u + e \sin\omega t\right)^3 \qquad (10)$$

Nach Ausrechnung der rechten Seite und Einsetzen von neuen Konstanten zur besseren Übersicht erhält man wieder eine Gleichung von der Form:

$$i_a = A + B \sin\omega t + C \sin^2\omega t + D \sin^3\omega t \qquad (11)$$

Da in unserem Fall nur das Verhalten der zweiten Harmonischen interessiert und $2\omega t$ nur aus der Umformung des Gliedes $C \sin^2\omega t$ entstehen kann, soll nur dieser Ausdruck weiter umgeformt werden. Aus der Gleichung (11) erhält man für C:

$$C = \pm 3d\,\Delta u\, e^2$$

Nach Einsetzen von $\sin^2\omega t$ durch den doppelten Winkel erhält man wieder das Stromglied der zweiten Harmonischen:

$$I_{a2} = \pm \frac{3}{2} d \cdot \Delta u \cdot e^2 \cdot \cos 2\omega t \qquad (12)$$

Aus Gleichung (12) sieht man, daß I_{a2} direkt proportional der Größe Δu ist, weiterhin mit e^2 anwächst und außerdem nicht mehr c proportional ist, wie in Gleichung (3), sondern d, der Faktor d ist jedoch bei den üblichen Röhrenkennlinien wesentlich kleiner als c.

Zusammenfassend läßt sich aus den bisherigen Ableitungen nun folgendes erkennen: liegt der Arbeitspunkt genau im Wendepunkt der $I_a - U_{g1}$-Kennlinie, so wird die zweite Harmonische vollständig kompensiert, liegt er in unmittelbarer Nähe desselben, so erfolgt nur noch eine teilweise Kompensation der zweiten Harmonischen. Aus Gleichung (12) ergibt sich außerdem noch die Tatsache, daß sich die Phasenlage der zweiten Harmonischen um 180° verschiebt, je nachdem man für Δu einen Wert > 0 oder < 0 einsetzt, da sich einmal $-\cos 2\omega t$ und das andere Mal $+\cos 2\omega t$ ergibt.

Die aus der Betrachtung des einen Arbeitspunktes gewonnenen Erkenntnisse sollen nun auf den gesamten Kennlinienbereich ausgedehnt werden, da das Verhalten einer Nf-Regelröhre als Funktion ihrer Regelspannung definiert werden soll. Im folgenden soll daher an Stelle der Gitterspannung $-U_{g1}$ die Regelspannung $-U_r$ gesetzt werden.

Die bisher angestellten Betrachtungen hatten nur für den Fall Gültigkeit, wo die Schirmgitterspannung U_{g2} bei Änderung der Regelspannung konstant gehalten wird.

Ermittelt man die in Bild 2 gezeigte Kurve für mehrere Schirmgitterspannungen, so erhält man eine Kurvenschar A, wie sie *Bild 3* darstellt. Bestimmt man gleichzeitig für die jeweiligen Schirmgitterspannungen die Verstärkung als Funktion der Regelspannung, so erhält man die auf dem gleichen Blatt dargestellte Kurvenschar B. Aus Bild 3 läßt sich nun erkennen, daß man für jede Schirmgitterspannung bei einem bestimmten Wert für $-U_r$ einen Maximalwert der Verstärkung erhält. Da die Verstärkung proportional der Steilheit ist, muß das Maximum an der Stelle auftreten, wo die zugehörige I_a-U_r-Kennlinie ihren Wendepunkt hat (Bild 2).

Faßt man die bisher behandelten Punkte zusammen, so ergibt sich folgendes: Für jeden Arbeitspunkt, auf den die Röhre während des Betriebes durch die Regelspannung $-U_r$ eingestellt wird, ergibt sich eine bestimmte Schirmgitterspannung, bei welcher die Röhre ihre höchste Verstärkung und gleichzeitig den minimalsten Klirrfaktor aufweist. Streng genommen gilt das letztere nur für die zweite Harmonische, bei Vorröhren sind jedoch infolge der geringen Aussteuerung die höheren Harmonischen so gering, daß sie praktisch nicht mehr ins Gewicht fallen. Dieses bestätigen auch die Meßergebnisse in *Bild 5* und *7*. Diesen Verhältnissen kann man in der Praxis insofern möglichst nahe kommen, indem man einen Schirmgitterwiderstand geeigneter Größe verwendet, also mit gleitender Schirmgitterspannung arbeitet.

Bei der Konstruktion der Nf-Regelpentode EF 83 wurden die bisher behandelten theoretischen Betrachtungen in die Praxis umgesetzt, d. h. der Systemaufbau wurde so dimensioniert, daß eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den theoretischen Forderungen und den praktisch erzielten Meßwerten erreicht wurde. Nachstehend soll gezeigt werden, wie stark sich Abweichungen von dem der Konstruktion zugrunde gelegtem Wert von $R_{g2} = 390$ kΩ auf den Klirrfaktor auswirken.

In *Bild 4* ist einmal die Verstärkung v als Funktion der Regelspannung $-U_r$ bei verschiedenen festen Schirmgitterspannungen U_{g2} als Parameter aufgetragen (Kurven B), und zum anderen v als Funktion von $-U_r$ bei einem R_{g2} von 390 kΩ (Kurve A). Der Anoden-Arbeitswiderstand betrug in beiden Fällen 100 kΩ. Man erkennt hier, daß die Kurve A die Kurvenschar B in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Maximalwerte schneidet, d. h. also, die Schirmgitterspannung, die sich durch die jeweilige Regelspannung infolge des Spannungsabfalls am R_{g2} einstellt, liegt so, daß die Röhre in jedem Arbeitspunkt in der Nähe des Wendepunkts der zu dem betreffenden Arbeitspunkt gehörenden $I_a/-U_r$-Kennlinie arbeitet. Es ergibt sich somit eine gute Kompensation der zweiten Harmonischen und der Klirrfaktor ist in diesem Fall relativ klein. Eine in dieser Einstellung an der gleichen Röhre vorgenommene Klirrfaktormessung bestätigt dies, wie aus *Bild 5* zu erkennen ist; es ist dort der Klirrfaktor k als Funktion der Regelspannung $-U_r$ dargestellt.

Bei einer Änderung des Schirmgitterwiderstandes ergibt sich eine andere Abhängigkeit der Schirmgitterspannung von $-U_r$; als Folge arbeitet die Röhre nicht mehr im günstigsten Arbeitspunkt und es muß eine Erhöhung des Klirrfaktors eintreten. Um nun zu zeigen, in welchem Maße k bei einer Änderung von R_{g2} anwächst, wurden die Kurven in *Bild 6* und *7* aufgenommen.

In Bild 6 sind außer der Kurvenschar B mit U_{g2} = Parameter die Verstärkungskurven für vier verschiedene Schirmgitterwiderstände, und zwar für

R_{g2} = 270, 330, 470 und 560 kΩ

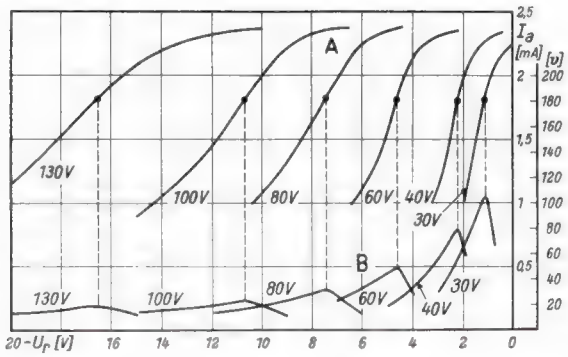


Bild 3. Röhre EF 83. I_a, $v = f(-U_r)$, U_{g2} = Parameter $R_a = 100$ kΩ, $R_{g1} = 3$ MΩ, $R_g' = 1$ MΩ, $R_{Gen} = 220$ kΩ $U_b = 250$ V, $U_a\sim = 8$ V_{eff}

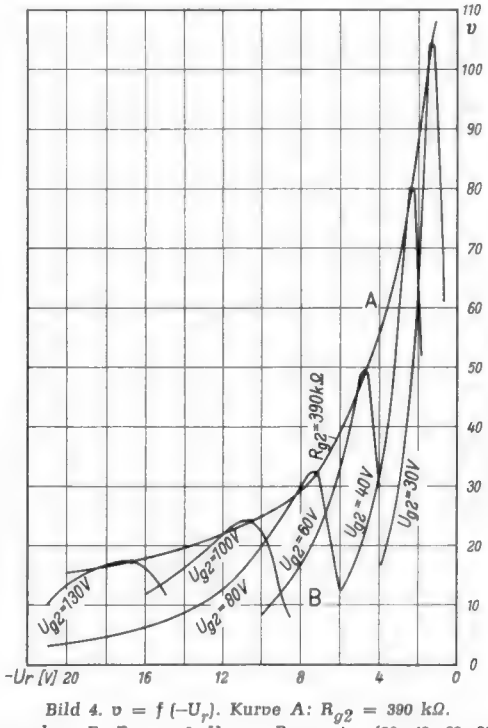


Bild 4. $v = f(-U_r)$. Kurve A: $R_{g2} = 390$ kΩ. Kurvenschar: B: $R_{g2} = 0$, U_{g2} = Parameter (30, 40, 60, 80, 100, 130 V), $U_b = 250$ V, $U_a\sim = 8$ V_{eff}, $R_a = 100$ kΩ, $R_{g1} = 5$ MΩ, $R_g' = 1$ MΩ, $R_{Gen} = 220$ kΩ

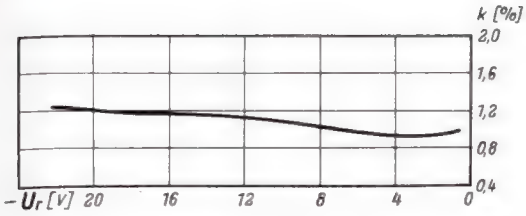


Bild 5. $k = f(-U_r)$
$R_{g2} = 390\ k\Omega$, $R_a = 100\ k\Omega$, $U_b = 250\ V$, $R_{g1} = 3\ M\Omega$, $R_g' = 1\ M\Omega$, $R_{Gen} = 220\ k\Omega$, $U_a\sim = 8\ V_{eff}$

Bild 6. $v = f(-U_r)$
Kurvenschar A: R_{g2} = Parameter (270, 330, 470, 560 kΩ)
Kurvenschar B: $R_{g2} = 0$, U_{g2} = Parameter (30, 40, 60, 80, 100, 130 V), $U_b = 250\ V$, $U_a\sim = 8\ V_{eff}$, $R_a = 100\ k\Omega$, $R_{g1} = 3\ M\Omega$, $R_g' = 1\ M\Omega$, $R_{Gen} = 220\ k\Omega$

Bild 7. $k = f(-U_r)$, R_{g2} = Parameter
$U_b = 250\ V$, $R_a = 100\ k\Omega$, $R_{g1} = 3\ M\Omega$, $R_g' = 1\ M\Omega$, $R_{Gen} = 220\ k\Omega$, $U_a\sim = 8\ V_{eff}$

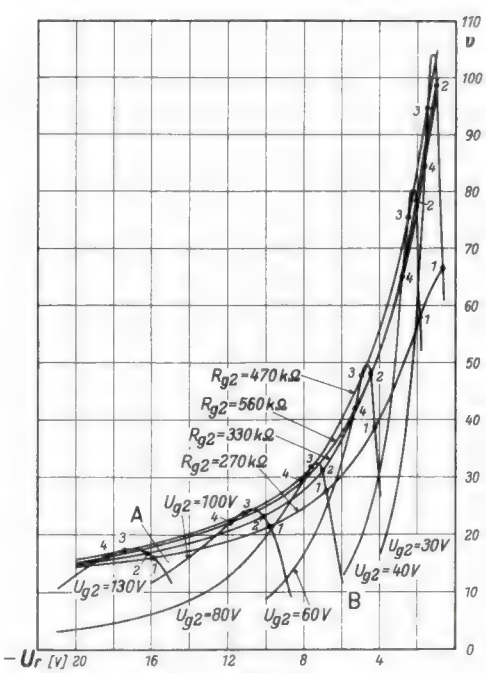


Bild 6

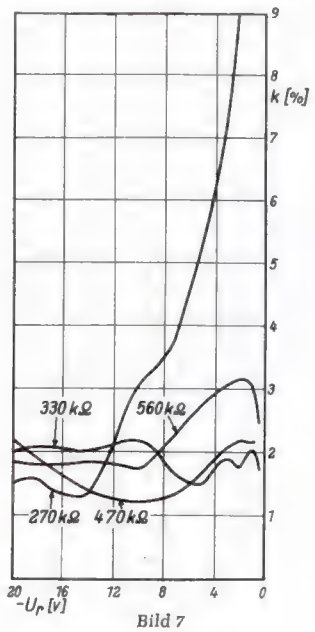


Bild 7

eingezeichnet (Kurvenschar A), und es ergeben sich jeweils vier Schnittpunkte für eine Kurve A mit einer der Kurven B. Punkt 1 bedeutet z. B., daß sich bei einem R_{g2} von 270 kΩ und einer Regelspannung von −4,25 V eine Schirmgitterspannung von 60 V einstellen wird. Für die anderen Werte von R_{g2} sind die entsprechenden Punkte 2, 3 und 4. Betrachtet man nun näher die Lage der Schnittpunkte auf den jeweiligen Verstärkungskurven der Schar B, so kann man zweierlei feststellen:

1. Die Kurven für die Schirmgitterwiderstände kleiner als 390 kΩ, also 330 kΩ und 270 kΩ, schneiden die jeweils rechte Flanke der Kurvenschar B, während die Kurven für R_{g2} größer als 390 kΩ, also 470 kΩ und 560 kΩ, jeweils die linken Flanken schneiden. Erinnert man sich noch einmal an die Form der Anodenstromkennlinie für konstante Schirmgitterspannung (Bild 2), so läßt sich einsehen, daß bei einer Verringerung von R_{g2}, d. h. Erhöhung von I_a, der Arbeitspunkt auf die rechte Seite der Verstärkungskurve wandern muß und umgekehrt.

2. Die Kurven für die Schirmgitterwiderstände kleiner oder größer als 390 kΩ schneiden die Kurven B mehr oder weniger weit entfernt von deren jeweiligen Maximalwerten. Dies bedeutet aber, daß nur bei einem R_{g2} von 390 kΩ der Arbeitspunkt für jeden Regelspannungswert in der Nähe des Wendepunktes der Anodenstromkennlinie liegt und damit nur für diesen Wert der Klirrfaktor über den gesamten Regelbereich am geringsten wird. Für alle anderen Schirmgitterwiderstände erfolgt keine vollständige Kompensation der zweiten Harmonischen mehr und der Klirrfaktor steigt an. Diese Überlegungen sind durch eine Klirrfaktormessung bestätigt worden, deren Ergebnisse in Bild 7 dargestellt sind. Man kann hieraus auch erkennen, daß k um so größer wird, je weiter die Schnittpunkte vom Maximum der Verstärkung entfernt sind.

Zusammenfassung

Es wurden die Verhältnisse von Klirrfaktor und Verstärkung für eine Regelröhre im Verlauf der Regelspannung behandelt und gezeigt, daß bei einem bestimmten Arbeitswiderstand, in diesem Fall $R_a = 100\ k\Omega$, nur ein ganz bestimmter Schirmgitterwiderstand ein Minimum an Verzerrungen gewährleistet, ein Abweichen von diesem Wert läßt k erheblich ansteigen.

Als Beispiel wurde die Röhre EF 83 gewählt, die eigens für die Einhaltung der aufgezeigten Bedingungen entwickelt wurde. Durch ganz besondere Konstruktionsmaßnahmen bei der Dimensionierung und der gegenseitigen Stellung von Gitter 1 und Gitter 2 wurde bei dieser Röhre eine weitgehende Übereinstimmung zwischen dem theoretisch errechneten und praktisch erzielten Verlauf der Kennlinien erhalten. Eine eingehende Schilderung aller Maßnahmen, welche zur Konstruktion dieser Röhre führten, findet sich in den *Valvo-Berichten*, Heft 4, Oktober 1956, unter dem Titel: „Die EF 83, eine neue Nf-Regelpentode."

Aus der Zeitschrift *Elektronik* des Franzis-Verlages

Quarzoszillatoren in Prüffeldern und Laboratorien

Gerhard Merz DK 621.373.421.13 : 621.317.2

Quarzgesteuerte Oszillatoren werden vorteilhaft dort eingesetzt, wo oft genaue Eichfrequenzen reproduzierbar gebraucht werden. Die Arbeit geht in erster Linie auf die Anwendung praktischer, einfach aufzubauender Oszillatorschaltungen für Quarze im Bereich zwischen 1000 Hz und 50 MHz ein.
(ELEKTRONIK 1957, Nr. 5, Seite 124, 16 Bilder.)

Der elektronische Lochstreifensender

Ernst-Karl Aschmoneit DK 621.394.618.1–523.8

Mit Ausnahme des Streifentransports lassen sich alle Aufgaben eines Lochstreifensenders für Fernschreibzeichen nicht nur mechanisch, sondern auch elektronisch lösen. Die schaltungstechnischen und konstruktiven Probleme werden erläutert und ein Mustergerät wird abgebildet.
(ELEKTRONIK 1957, Nr. 5, Seite 127, 8 Bilder.)

Dimensionierung und Berechnung von elektronisch stabilisierten Gleichspannungsquellen, 3. Teil

K. Kröner DK 621.311.62.024–523.8

Der dritte Teil dieser Arbeit bringt drei praktisch erprobte Stabilisierungsschaltungen für die maximalen Ausgangsleistungen 200 V/100 mA, 200 V/60 mA, 200 V/40 mA. Die Schaltungen enthalten sämtliche Wertangaben sowie praktische Hinweise für den Aufbau.
(ELEKTRONIK 1957, Nr. 5, Seite 139, 7 Bilder.)

Transistorschaltungen für die Elektronik

DK 621.373.52+.375.4

Es werden Schaltungsbeispiele mit Transistoren für folgende Anwendungen gegeben: Erzeugung von Hochspannungen, Zerhacker für Thermoelement-Spannungen, Frequenzteiler-Schaltungen für Sinusspannungen, Flip-Flop-Teiler für Zählschaltungen.

Fernschreiben über Funkverbindungen

H. Pletscher DK 621.396.65 : 621.394.341

Neuzeitliche Funkanlagen arbeiten vorzugsweise mit Fernschreibern und benutzen das Frequenz-Umtastverfahren. Hierfür wurde eine Funkfernschreib-Empfangsanlage Typ 6 P 304 von Lorenz entwickelt, deren Eigenschaften besonders für kleine Funkbetriebsstellen angepaßt wurden. Von dieser Empfangsanlage werden eigentliche Empfänger, der Zeichenumsetzer und das Antennenfeld besprochen.
(ELEKTRONIK 1957, Nr. 5, Seite 131, 5 Bilder.)

Die Elektrometerröhre und ihre Anwendung zur Messung mit piezoelektrischen Gebern

W. Specht DK 531.787.93 : 612.317.723 : 621.385

Der Aufsatz behandelt die Verwendung von Elektrometerröhren zum Verstärken der geringen, von Quarzdruckgebern abgegebenen Spannungen, die z. B. bei der Druckindizierung an Motorzylindern entstehen. Der Eingangswiderstand dieser Verstärker sollte nach Möglichkeit unendlich hoch sein. Das bedingt hochwertigste Isolation aller Teile der Eingangsschaltung, einen äußerst geringen Gitterstrom der Röhre und eine sehr niedrige Anodenspannung (10 V und weniger). Eine Tabelle führt die zur Zeit lieferbaren Elektrometerröhren mit ihren wichtigsten Daten auf.
(ELEKTRONIK 1957, Nr. 5, Seite 142, 2 Bilder.)

Präzisions-Meßpotentiometer für elektronische Zwecke

DK 621.317.732 : 621.3.076.7

Von den zahlreichen Ausführungen von Meß- und Rechenpotentiometern werden als Beispiel besprochen: ein Präzisions-Drehpotentiometer mit minimalem Antriebsmoment, ein Rechenpotentiometer für Sinus- und Kosinusfunktionen und ein Doppelpotentiometer für Summen und Differenzen der Funktionen zweier Winkel.
(ELEKTRONIK 1957, Nr. 5, Seite 158, 4 Bilder.)

Funktechnische Fachliteratur

Fernsehtechnik ohne Ballast

Von Ingenieur Otto Limann. 220 Seiten mit 252 Bildern. Preis in Ganzleinen 14.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Von der Notwendigkeit, mit der Technik und Arbeitsweise des Fernsehempfängers gründlich vertraut zu werden, ist heute wohl jeder Rundfunktechniker überzeugt. Die wesentlich kompliziertere und teilweise völlig neuartige Technik des Fernsehens stellt jedoch an die Erfassung und an das Verständnis der Vorgänge und Zusammenhänge weit höhere Anforderungen als die im Vergleich dazu relativ „einfache" Rundfunktechnik. Hier wie dort kommt es vor allem darauf an, die Schaltung des Empfängers mit Verständnis lesen zu können. Dazu ist aber eine leicht faßliche und dabei technisch exakte Einführung unerläßlich.

Nach dem großen Erfolg, den das Limann-Buch „Funktechnik ohne Ballast" mit seiner bildhaften Einführung in die Rundfunk-Schaltungstechnik erzielte, war es eigentlich selbstverständlich, daß der Autor diese bewährte Methode einer leichtverständlichen Einführung auch auf die heute so aktuelle Technik und Schaltung des Fernsehempfängers anwenden würde. Eine solche, von den vielen Freunden der Limann-Bücher bereits mit Ungeduld erwartete Veröffentlichung liegt nunmehr mit dem Buch „Fernsehtechnik ohne Ballast" vor, und es bedarf eigentlich nicht vieler Worte, um den Inhalt zu umschreiben und zu würdigen.

Die mit den drei Auflagen der „Funktechnik" erworbenen Erfahrungen haben es dem Verfasser ermöglicht, den umfangreichen Stoff von vornherein noch straffer, noch übersichtlicher und noch anschaulicher zu bearbeiten und auf einen großen Leserkreis abzustimmen. Da der Autor als Schriftleiter der FUNKSCHAU überdies an der Quelle der im vollen Fluß befindlichen Technik dieses neuen Fachgebietes sitzt, so kann der Leser dieses Buches mit Befriedigung feststellen, daß hier auch die neuesten Fortschritte und schaltungstechnischen Feinheiten — Dezi-Empfangsteil, getastete Regelung, Helligkeitsautomatik, um nur einige zu nennen — an Hand moderner Industrieschaltungen verarbeitet wurden, ein Vorzug, den in dieser Systematik nur wenige Fachbücher aufweisen können.

Gliederung und Ausstattung des Buches sind als vorzüglich zu bezeichnen und die zeichnerische Darstellung der 252 Bilder ergibt in Verbindung mit dem klaren, leichtverständlichen und ganz auf die Praxis abgestimmten Text, bei dem jeder unnötige „Ballast" über Bord geworfen wurde, ein Werk, das in seiner Eigenart kaum noch überboten werden kann.

So darf man den Verfasser, den Verlag und nicht zuletzt den interessierten Leser zu diesem Werk beglückwünschen. Verfasser und Verlag haben damit eine zeitgemäße technische Trilogie — Prüffeldmeßtechnik, Funktechnik und Fernsehtechnik — vollendet, die dem praktisch tätigen Techniker und vor allem den an ihrer Ausbildung und Weiterbildung interessierten Nachwuchskräften ebenso unentbehrlich wie nützlich sein wird.

L. Ratheiser

Schwingungskreise mit Eisenkernspulen

Von Dr. Franz Sammer. 232 Seiten mit 154 Bildern. 2. Auflage. Band 8 „Bücherei der Hochfrequenztechnik". Preis in Leinen 15 DM. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig.

Außer den normalen Schwingkreisen lassen sich Übertrager, Vervielfacher, Frequenzteiler, Selbsterregungsschaltungen, magnetische Verstärker, Spannungsregler, Demodulatoren, Impulstransformatoren und Impulserzeuger mit Eisenkernspulen aufbauen. Der Wert des Buches liegt darin, diese verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten, die bisher recht verstreut in der Fachliteratur behandelt wurden, zusammenfassend darzustellen. Naturgemäß konnten bei einem so umfassenden Überblick die den Rundfunktechniker speziell interessierenden Einzelheiten nur knapp behandelt werden. So sind die heute im Empfängerbau vorwiegend benutzten Schraubkerne kaum erwähnt, und die Ferrite werden auf knapp zwei Druckseiten besprochen. Auch scheint die Bemerkung im Vorwort, daß der Materialmangel nach dem ersten Weltkrieg die Einführung des Hf-Eisens erzwang, nicht ganz stichhaltig. In der Rundfunktechnik jedenfalls führte sich das Hf-Eisen wegen seiner technischen Vorzüge ein, weil sich nämlich damit Spulen mit geringerer Dämpfung und kleineren Abmessungen bauen ließen.

Limann

Radio Electronics

Von Samuel Seely, Professor am Case Institute of Technology USA. 487 Seiten mit vielen Schaltungen und Skizzen. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York — Toronto — London. Preis in Ganzleinen 7 Dollar.

Dieses in englischer Sprache geschriebene Lehrbuch gehört zur Serie „Electrical and Electronic Engineering" des bekannten amerikanischen Verlages; es eröffnet dem fortgeschrittenen Ingenieur neue Aspekte, beispielsweise von der praktischen Anwendung der Informationstheorie in modernen Nachrichtengeräten. Die Grundkapitel bilden mathematisch-technische Erläuterungen von Röhren, Filtern und Verstärkerschaltungen bis hinauf zur Frequenzmodulation. Die Abschnitte sind mit Rechenbeispielen in Form von Aufgaben abgeschlossen. Dem klar geschriebenen, ursprünglich für Studenten des höheren Semesters bestimmten Buch ist ein Anhang mit der Netzwerk-Analyse und den charakteristischen Kennlinien amerikanischer Röhren angefügt. Das Sachregister ist umfangreich und genau.

K. T.

Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch

Von Fritz Kühne. 64 Seiten mit 33 Bildern und 3 Tabellen. Band 85 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Wenn ein ausgeprägter Ela-Fachmann wie Fritz Kühne die Schreibmaschine in Bewegung setzt und wieder einmal aus dem reichen Schatz seiner Erfahrungen das Neueste zusammenstellt, dann darf man eine klare und lebendige Darstellung des Stoffes erwarten. In diesem neuen RPB-Band ist das aktuelle Thema *High Fidelity* populär und gründlich zugleich abgehandelt. Es beginnt mit ein wenig Geschichte der Hi-Fi-Wiedergabe und wird mit nützlichen Anweisungen für den Selbstbau von Verstärkeranlagen fortgesetzt. Viele Fehler, die der Ungeübte macht, wurden aufgezählt, und es werden gute Ratschläge gegeben. Zwanzig Seiten sind der Verstärker-Schaltungstechnik gewidmet: Hi-Fi-Komplettverstärker in Ultralinearschaltung, ein Steuer- und Mischverstärker, der PPP-Endverstärker für 20 W Leistung, die „eisenlose" Endstufe und andere Qualitätsschaltungen sind knapp, aber gründlich beschrieben. Der vierte Abschnitt betrifft Tonspannungsquellen, also Tonbandgeräte, Plattenspieler und Rundfunk-Vorsätze. Zuletzt werden Lautsprecher und Lautsprecherkombinationen behandelt.

Der Verfasser mischt in diesem Hi-Fi-Bändchen geschickt Selbstbau- und Industrie-Erzeugnisse, so daß in allen Fällen nur optimal ausgelegte und gründlich erprobte Schaltungen und Bauvorschläge aufgenommen worden sind.

Tetzner

VDE-Fachberichte 1956

412 Seiten mit 21 Tafeln und 621 Bildern. Preis 30 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin-Charlottenburg.

Die Fachberichte auf den VDE-Hauptversammlungen bieten stets einen interessanten Querschnitt durch die neuesten Arbeiten der elektrotechnischen Industrie. Der neue umfangreiche Band 19, der 71 Fachberichte der 49. VDE-Hauptversammlung in Frankfurt am Main vom September vorigen Jahres enthält, ist in folgende drei Hauptgebiete unterteilt: I. Allgemeine Elektrotechnik und Starkstromtechnik, II. Nachrichtentechnik, III. Fernwirktechnik. Aus diesem umfangreichen Gesamtgebiet interessieren den Funktechniker besonders die Themengruppen *Richtfunksysteme, Einzelprobleme der Funktechnik* sowie *Miniaturtechnik*. So wird darin beispielsweise über neuere Erkenntnisse bei der Entwicklung von Wendelantennen berichtet. Ferner haben die ursprünglich als Kernmaterial für Spulen entwickelten Ferrite in der Mikrowellentechnik eine eigenartige Anwendung als richtungsabhängige Isolatoren gewonnen. Anwendungsmöglichkeiten von Flächentransistoren in der Schaltung und ihre Grenzen behandelt ein weiterer Vortrag, und in der Themengruppe Miniaturtechnik, die für die gesamte Geräteindustrie von größter Wichtigkeit ist, wird in zehn verschiedenen Vorträgen über die neuesten Erkenntnisse berichtet.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, um die Bedeutung dieser Vortragssammlung zu beleuchten, deren Wert durch die zahlreichen Bilder und die mitveröffentlichten Diskussionen noch vergrößert wird.

Eigenschaften des R-C-Doppel-T-Vierpols

Von Dipl.-Ing. Herbert Günther. 56 Seiten mit 34 Bildern. Preis: Kart. 5.50 DM. VEB Verlag Technik, Berlin NW 7.

Unter RC-Doppel-T-Vierpol versteht man eine Anordnung aus drei Widerständen und drei Kondensatoren, von denen zwei Widerstände und ein Kondensator als Tiefpaß und die restlichen drei Bauelemente als Hochpaß parallel geschaltet sind. Damit ergibt sich ein Schaltelement mit einer ausgeprägten Resonanzlage. Der Verfasser leitet hierfür die Grundformeln in komplexer Form und die verschiedenen Ortskurven ab, behandelt das Verhalten bei geringen Toleranzen der Einzelteile vom Sollwert und bringt dann als Anwendungsbeispiele Berechnungen einstufiger und zweistufiger Filter sowie einer frequenzselektiven Verstärkerstufe. Mit Hilfe der angegebenen Formeln und Kurven können Filter dieser Art schnell und günstig bemessen werden.

Internationaler Technischer Literaturanzeiger

Herausgegeben von Dr. Lothar Rossipaul, Köln. Jährlich 10 Folgen. Preis: je Halbjahr 1 DM.

Diese in einfacher Form erscheinenden Heftchen bringen die Titel und die wichtigsten bibliographischen Angaben über deutsche und ausländische Fachliteratur, unterteilt in elf verschiedene Gebiete. Hiervon dürften die Themen II Technik, IV Physik und VIII Elektrotechnik den Funktechniker besonders interessieren. Man erhält mit diesen Heften einen schnellen Überblick über die wichtigsten Neuerscheinungen der Fachliteratur.

Röhren-Taschen-Tabelle

6. Auflage. 164 Seiten mit 673 Sockelschaltungen. Preis kartoniert 4.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Die „hohe Hausnummer" der Auflagenziffer läßt deutlich die für ein Tabellenbuch ungewöhnlich große Beliebtheit der Röhren-Taschentabelle erkennen. Das beweist auch der Kurzausdruck, den Werkstatt-Techniker und Labor-Leute geprägt haben: Wenn von der „RöTaTa" gesprochen wird, weiß man, was gemeint ist. Diese sechste Auflage führt, mit Ausnahme uralter Typen aus den Anfängen des Rundfunks, alle Röhren an, die bis Anfang 1957 in Deutschland, Österreich und der Schweiz erschienen sind und die zur Bestückung von Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie von Ela- und Meßgeräten dienen. Das sind also nicht nur Empfänger-, Verstärker-, Gleichrichter- und Regelröhren, sondern auch Oszillografen- und Bildröhren. Die Zahl der amerikanischen Empfängerröhren wurde gegenüber der vierten Auflage weiter vermehrt, und auf vier Sonderseiten konnten sogar noch während des Druckes neue Typen aufgenommen werden.

Die Taschentabelle verdankt die große Beliebtheit hauptsächlich ihrer Vollständigkeit. Das Inhaltsverzeichnis führt rund 2500 Typen an, und für jede Röhre werden bis zu 33 verschiedene Daten genannt. Dazu ist die Tabellen-Anordnung so getroffen worden, daß das handliche Buch einen hohen Gebrauchswert erhält. Schon im Typenverzeichnis findet man hinter den meisten Röhren unter „entspricht" die wichtigste Vergleichs- oder Ersatzröhre. Eine weitere Spalte führt die Sockelschaltungs-Nummer an, so daß man unter Umständen gar nicht erst in den Tabellenwerten suchen muß, wenn man nur die Sockelschaltungen benötigt. Diese sind nämlich am Schluß gemeinsam verzeichnet. Wertvolle Dienste für die Ersatzbestückung leistet die Tabelle „Verwendungshinweise". In ihr sind die modernen europäischen und amerikanischen Röhren, die zur Erstbestückung dienen, nach ihrem Verwendungszweck aufgeführt. Auf diese Weise bietet das handliche Buch, das man stets bei sich führen kann, ein so reichhaltiges Arbeitsmaterial, wie man es sonst nur in umfangreichen Katalogen findet.

Kü.

Hochwertige Kleinbandfilter im Zf-Verstärker

Eine Vernachlässigung des AM-Teils unserer Rundfunkgeräte ist mit der Bevorzugung, die der Hörer der Ultrakurzwelle einräumt, nicht zu rechtfertigen. Das beweisen die Anstrengungen der Industrie, aus dem überfüllten Mittelwellenband durch höchste Trennschärfen und durch die Wahl geeigneter Zwischenfrequenzen so viel wie möglich herauszuholen. Zudem sind ausgesprochene UKW-Empfänger bisher nur als Klein- oder Zweitempfänger aufgetreten.

Die Industrie war damit vor die Aufgabe gestellt, zumindest im Bauvolumen der bisherigen Einzelfilter nunmehr hochwertige Kombinationsfilter unterzubringen. Der Platzbedarf für die FM-Kreise ist dabei nicht so bedeutend. Normale Kreisgüten lassen sich in verhältnismäßig kleinen Aluminiumbechern unterbringen. Schwieriger ist es, den Aufbau der AM-Kreise zu verkleinern, ohne an Qualität einzubüßen. Höhere Trennschärfen für den AM-Teil lassen sich bei größeren Geräten verhältnismäßig leicht verwirklichen. Meist sind solche Geräte mit drei Zf-Stufen und 8 Zf-Kreisen für den FM-Empfang ausgerüstet. Dies ermöglicht es, den AM-Zf-Teil ohne bedeutenden Mehraufwand 6kreisig mit Trennschärfen von 1 : 1500 auszulegen. Für Klein- und Mittelklassensuper sind auf der AM-Seite nur 4kreisige Zf-Verstärker vorgesehen. Nach Möglichkeit sollen diese Empfänger keine wesentlich geringeren Trennschärfen als Geräte mit 6 AM-Zf-Kreisen aufweisen. In den meisten Fällen zwingt die Platzfrage zu kleineren Aufbauten und so ergibt sich aus beiden Forderungen der Bedarf an hochwertigen Kleinbandfiltern.

Bei AM-Spulen mit einfachen Gewinde-Abgleichkernen sind gewisse Mindestgrößen der Abschirmbecher vorzusehen, um die Dämpfung in zulässigen Grenzen zu halten. Die sich dabei ergebenden Becherabmessungen sind jedoch noch so groß, daß sie für den Kleinempfängerbau nicht in Frage kommen. Kleine AM-Aufbauten sind nur mit Topfspulen unter Benutzung hochpermeabler Kernmaterialien erzielbar, die magnetisch nahezu geschlossene Kreise darstellen.

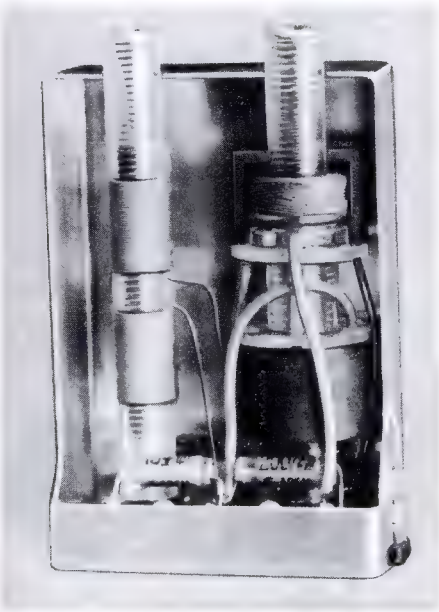


Bild 3. Kombinations-Bandfilter mit aufgeschnittener Abschirmhaube. Die obere Ferrocarit-Kappe des AM-Filters ist gleichfalls aufgeschnitten, um die Spulenwicklung zu zeigen

Die neuen Kleinbandfilter

nach *Bild 1* verwenden im AM-Teil zur Führung des magnetischen Feldes außerhalb der Wicklung eine *Ferrocarit-Kappe* hoher Permeabilität. Eng umschließt der Abschirmbecher den Spulenaufbau *(Bild 3)*, ohne wesentlichen Güteabfall zu verursachen, da das magnetische Streufeld dieser Anordnung sehr klein ist. Aus diesem Aufbau ergeben sich Bechermaße, die auch für FM-Spulen noch gut brauchbar sind. Die Kappe trägt wesentlich zu einer höheren effektiven Permeabilität der Spule bei, wodurch sich die Windungszahl und der erforderliche Wickelraum verkleinern lassen. Der koaxiale Aufbau wurde aus dem Großempfängerbau übernommen und erweist sich auch für Kleinbandfilter als äußerst zweckmäßig für die Montage *(Bild 2)*.

Mit Rücksicht auf unzulässig hohe Kopplungstoleranzen, die bei normaler Streufeldkopplung durch die erforderlichen kleinen Kernabstände entstehen würden, und wegen der dabei auftretenden Kopplungsbeeinflussung infolge veränderbarer Lage des Gewinde-Abgleichkernes mußte von der üblichen Methode der Kopplung beider Kreise mit Hilfe des natürlichen Streufeldes abgegangen werden. Der gewählte Abstand von 10 mm zwischen beiden Kappen gewährleistet, daß keine Streufeldkopplung der Kreise erfolgt und daß ferner die Lage des Gewindekernes den Kopplungsfaktor nicht beeinflußt, solange der Gewinde-Abgleichkern in der Kappe verbleibt, also nicht durch die offene Kappenebene hindurchragt. Ein definierter Kopplungsfaktor wird mit einigen Windungen erzielt, die in einer dafür vorgesehenen Koppelkammer der Kappenhalterung liegen. Der Aufwand dafür ist unbedeutend, da sich die Koppelwicklung mit 3 bis 5 Windungen leicht aus dem freien kalten Wicklungsende einer Schwingkreisspule bilden läßt. Zum Abgleich der Kreisinduktivitäten ist für den Gewindekern ein Hub innerhalb der Kappe von 3,5 bis 4 mm vorgesehen, der eine Induktivitätsvariation von ± 20 % ermöglicht.

Für den FM-Teil der Bandfilter werden normale Zylinderspulen mit Ferrocart-Gewindekernen benutzt. Die erzielbaren Kreisgüten sind besonders von der verwendeten Drahtsorte abhängig, da die dielektrischen Verluste der Wicklung stark an den Gesamtverlusten der Spule beteiligt sind. Mit umsponnenem Draht von 0,2 mm ⌀ ergeben sich Kreisgüten von etwa Q = 90.

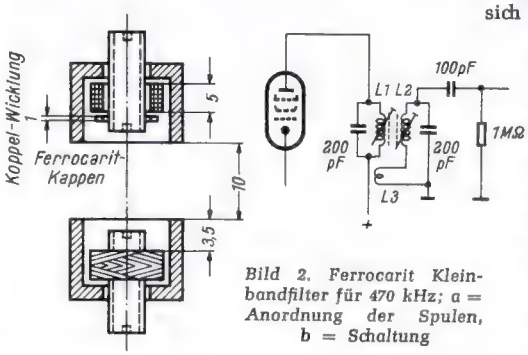


Bild 2. Ferrocarit Kleinbandfilter für 470 kHz; a = Anordnung der Spulen, b = Schaltung

Zwischenfrequenz: 470 kHz

Induktivitäten: L 1 = L 2 = 570 µH
138 Wdg. 10 × 0,05 CuLS
L 3: 3 Wdg.

norm. Kopplung: k · Q = 1

$\sqrt{R_1 \cdot R_2} = 330\ k\Omega$

Q = 195

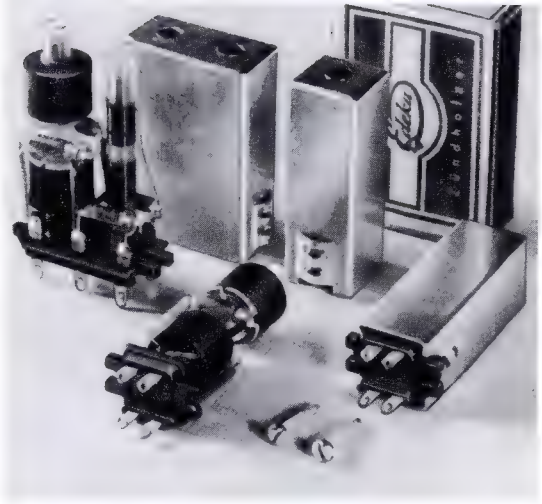


Bild 1. Neue AM-Zf-Einzelfilter sowie Kombinations-Bandfilter für 470 kHz/10,7 MHz mit besonders kleinen Abmessungen (Hersteller der Bausätze: Vogt & Co. GmbH, Erlau über Passau)

Die Typenreihen

Die Kleinbandfilter erscheinen in zwei Typenreihen auf dem Markt, die sich besonders im Bechervolumen, aber nur geringfügig in den elektrischen Werten unterscheiden. Beide Typenreihen umfassen AM- und FM-Einzelfilter sowie Kombinationsbandfilter *(Bild 1)*. Abmessungen und Kreisgüten sind in umstehender *Tabelle* zusammengestellt.

Welche Trennschärfen

sind nun mit solchen Kleinbandfiltern erreichbar?

Der sechskreisige, kritisch gekoppelte FM-Zf-Verstärker zeigt für eine Kreisgüte

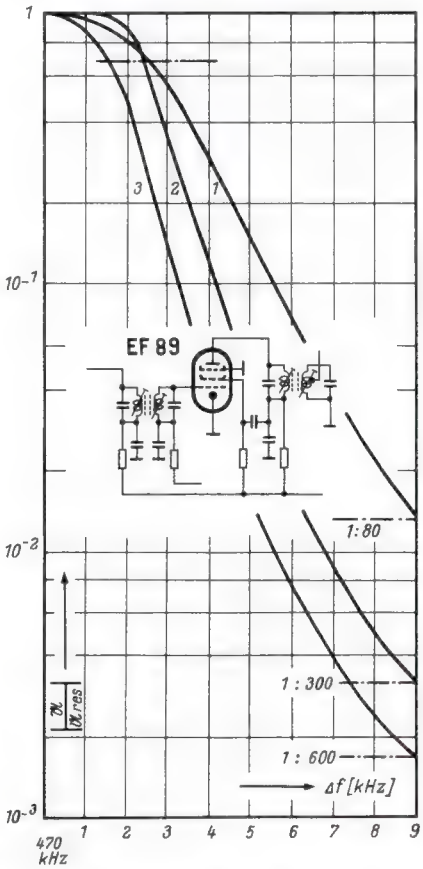


Bild 4. Die Trennschärfen eines 4kreisigen AM-Zf-Verstärkers für verschiedene Kreisgüten und Kopplungsfaktoren

Abmessungen und Kreisgüten der Kleinbandfilter

Bandfiltertyp	erzielbare Kreisgüte Q	Becherabmessungen[1]) mm
F 1 A AM-Filter	190	19 × 19 × 53
F 1 F FM-Filter	90	19 × 19 × 53
F 2 A AM-Filter	170	15 × 15 × 43
F 2 F FM-Filter	80	15 × 15 × 43

[1]) Kombinationsbandfilter sind jeweils doppelt so breit.

von Q = 90 eine Bandbreite von zirka 120 kHz bei einer Selektion im 300-kHz-Trägerabstand von 1 : 1300.

Bild 4 zeigt die Kurven eines vierkreisigen AM-Zf-Verstärkers für verschiedene Kreisgüten und Kopplungsfaktoren. Mit kleinen Bandfiltern, die eine Kreisgüte von Q = 115 aufweisen, wurde Kurve 1 erhalten, entsprechend einer Trennschärfe für den 9-kHz-Trägerabstand von 1 : 80 bei einer Bandbreite von 2 × 2,5 = 5 kHz. Die Kopplung war auf k · Q = 1 eingestellt.

Die Kreisgüte von Q = 190 der neuen Kleinbandfilter läßt die Trennschärfe auf 1 : 600 ansteigen, wie Kurve 3 zeigt. Beide Zweifachfilter sind gleichfalls kritisch gekoppelt; daher geht die Bandbreite auf 2 × 1,5 = 3 kHz zurück. Kurve 2 ist in dieser Hinsicht mit 2×2,3 = 4,6 kHz Bandbreite günstiger. Sie wird erhalten, wenn das gitterseitige Zweifachfilter mit etwa k · Q = 2, das anodenseitige Filter mit k · Q = 1 ausgelegt werden. Die Trennschärfe des Verstärkers geht auf 1 : 300 zurück, dürfte aber mit einer guten Vorkreisselektion zusammen eine Gerätetrennschärfe von knapp 1 : 1000 ausmachen.

Um die Dämpfung des Kreises durch die Diode gering zu halten, wurde diese an eine Anzapfung der letzten Kreisspule gelegt. Bei einer Gittervorspannung von –8 V betrugen die inneren Röhrenwiderstände etwa R_i = 2,5 MΩ für die Mischröhre ECH 81 bzw. R_i = 3 MΩ für die Pentode EF 89. Die Eingangsdämpfung bei 470 kHz der EF 89 kann mit etwa R = 40 MΩ vernachlässigt werden.

So lassen sich mit diesen neuen Kleinbandfiltern im AM-Kanal der Empfänger auch hochwertige vierkreisige Zwischenfrequenzverstärker aufbauen, die den sechskreisigen an Trennschärfe und Leistung nur unbedeutend nachstehen. Günther Wetzler

Neue Export-Rundfunkempfänger

Beim Export von Rundfunkempfängern, dessen Bedeutung bei 1,56 Millionen im letzten Jahr ins Ausland verkauften Rundfunkgeräten nicht hoch genug veranschlagt werden kann, wird zunehmend nach hochwertigen, mit den letzten technischen Feinheiten ausgestatteten Modellen gefragt. Dieser Tendenz nachgebend bringt die *Graetz KG* zur Messe in Hannover einige besonders leistungsfähige Geräte heraus.

Die Spitze bildet die *Hi-Fi-Luxusmusiktruhe 270 WET* mit eingebautem 9-Röhren-7-Kreisempfänger mit Hf-Vorstufe und Gegentaktendstufe, 10-Plattenwechsler mit vier Geschwindigkeiten und magnetischem Hi-Fi-Tonabnehmer. *Bild 1* zeigt das Blockschaltbild; der Transistor-Vorverstärker für den magnetischen Tonabnehmer wurde mit allen Werten herausgezeichnet.

Der Empfänger ist für sieben Wellenbereiche ausgelegt; die Weltrundfunk-Kurzwellenbänder sind dabei breit über die Skala gezogen. Es schließen sich der Tropenrundfunkbereich 51 bis 130 m sowie Mittel- und Langwelle an. Entsprechend der Empfangsbedingung auf Kurzwellen wurde die Zeitkonstante der Schwundregelung klein gehalten, so daß sich häufig auch Schnellschwund ausgleichen läßt. Im Zf-Verstärker erlaubt die Bandbreitenumschaltung eine Änderung der Durchlaßbreite von 5 auf 10 kHz bei Fernempfang und auf 12 kHz bei Nahempfang. Im letztgenannten Falle sorgt eine Höhenanhebung im Nf-Verstärker für brillante Wiedergabe bis 8000 Hz.

Der Nf-Verstärker mit zwei Vorstufen (bzw. drei unter Einschluß des Transistorverstärkers bei Tonabnehmerwiedergabe) schließt mit einer Gegentaktendstufe in Ultralinearschaltung ab und besitzt eine frequenzlineare Gegenkopplung über alle Stufen. Damit ist es möglich, den Scheinwiderstand des Ausgangs unter 1 Ω zu halten und den Klirrfaktor bei N = 5 W auf k < 5 % zu vermindern. Die Klangregelung mit einem RLC-Netzwerk hebt bzw. dämpft die Höhen zwischen + 18 und 12 dB und die Tiefen zwischen + 15 und – 12 dB. Bei Schallplattenwiedergabe liegt der Frequenzgang des Nf-Verstärkers linear zwischen 20 und 20 000 Hz. Der Demodulator verarbeitet auch hochmodulierte Sender mit m = maximal 95 %. Als Lautsprecher sind neben dem Graetz-Klangkompressor noch je ein Hoch-, Mittel- und Tieftonlautsprecher vorgesehen. Als viertouriger Plattenwechsler findet der Typ Rex-Deluxe mit Magnetsystem P 7000 von Perpetuum-Ebner Verwendung.

Die Wahl des Tonabnehmers war im wesentlichen klimatisch bedingt. Kristalltonabnehmer lassen sich kaum völlig tropensicher herstellen, während die neuen keramischen Systeme zwar feuchtigkeits- und hitzefest sind, aber bezüglich des Klirrfaktors noch nicht ganz befriedigen. Das magnetische System hingegen ist absolut tropenfest, und sein Nachteil einer geringeren Tonfrequenzabgabe ließ sich mit dem kleinen Transistorverstärker leicht beheben. Dabei machte man aus der Not eine Tugend: dieser kleine Verstärker liefert zum Ausgleich der bekannten durch die Schneidekennlinie verursachten Tiefenverluste der Schallplatte eine kräftige Baßanhebung. Entscheidend ist die sorgfältige Temperaturkompensation des Transistors; sie sichert einwandfreies Arbeiten bis + 65° C Betriebstemperatur entsprechend einer Raumtemperatur von ungefähr + 45° C.

Für den neuen *Graetz-Tischempfänger 275 BET (Bild 2)* mit sechs Wellenbereichen für Trockenbatteriebetrieb wird eine Empfindlichkeit von 2...3 µV auf allen Bändern genannt, und auch im 11-m-Bereich ist das Signal/Rauschverhältnis noch befriedigend, obwohl keine Hf-Vorstufe eingebaut ist, die wegen der geringen Steilheit der Batteriepentoden keine nennenswerte Verbesserung gebracht hätte. Hier scheint die zweite Zf-Stufe günstiger zu sein. Als Mischröhre arbeitet eine DK 92 mit 50 mA Heizstrom, also mit dem doppelten Heizstromverbrauch der Mischröhre DK 96. Nun hätte man mit der DK 96 dank der weitgetriebenen Bandspreizung (hohe Kreisgüten) unbeschadet der geringeren Mischsteilheit auch bei den höheren Frequenzen auskommen können, jedoch wären dann wenig Reserven bei Röhrenalterung und Batterieerschöpfung vorhanden.

Bild 3 zeigt die Demodulations- und Endstufe dieses Gerätes. Die beiden Pentoden DL 96 in Gegentakt liefern 500 mW Sprechleistung. Der Hauptlautsprecher ist ein ovales Spezialsystem mit 12 000 Gauß Feldstärke im Spalt und einer extrem leichten Membrane. Seitlich im Gehäuse sind zwei Hochtonlautsprecher angeordnet, so daß Raumklangeffekt erzielt wird. – Dieser 8-Röhren-Super (DK 92, 2× DF 96, 2× DAF 96, 2×DL 96, DM 70) entnimmt der Heizbatterie 275 mA und der 90-V-Anodenbatterie rd. 12 mA. Werden die Heizfäden der beiden Endpentoden auf Sparbetrieb umgeschaltet, so vermindern sich der Heizstrom auf 250 mA, der Anodenstrom auf etwa 9 mA und die Sprechleistung auf 225 mW. – Übrigens belastet die abschaltbare Skalenbeleuchtung nicht die Heizbatterie, vielmehr sind extra zwei Monozellen vom Typ „Leak-Proof" vorgesehen, so daß die Skalenlampe (2,5 V/0,2 A) hell genug leuchten kann. (Nach Unterlagen aus dem Graetz-Labor)

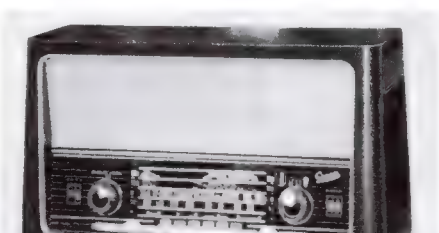


Bild 2. Das moderne Äußere des Graetz-Batterieempfängers 275 BET mit sechs Wellenbereichen ab 11 m

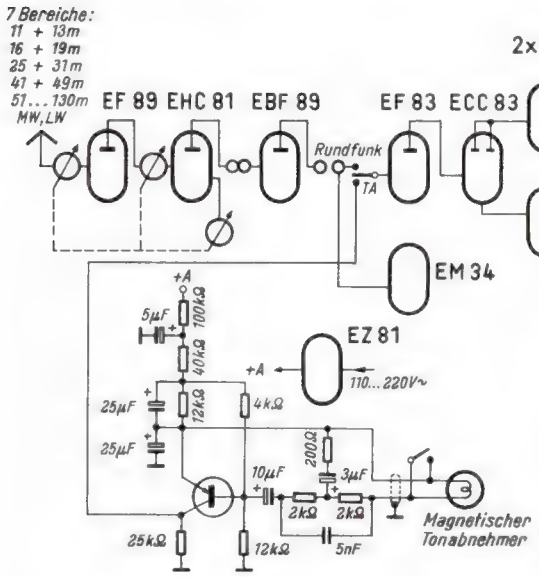


Bild 1. Blockschaltbild des 9-Röhren-Exportempfängers in der Graetz-Export-Hi-Fi-Truhe 270 WET mit Transistorvorverstärker (Valvo OC 71) für den magnetischen Tonabnehmer

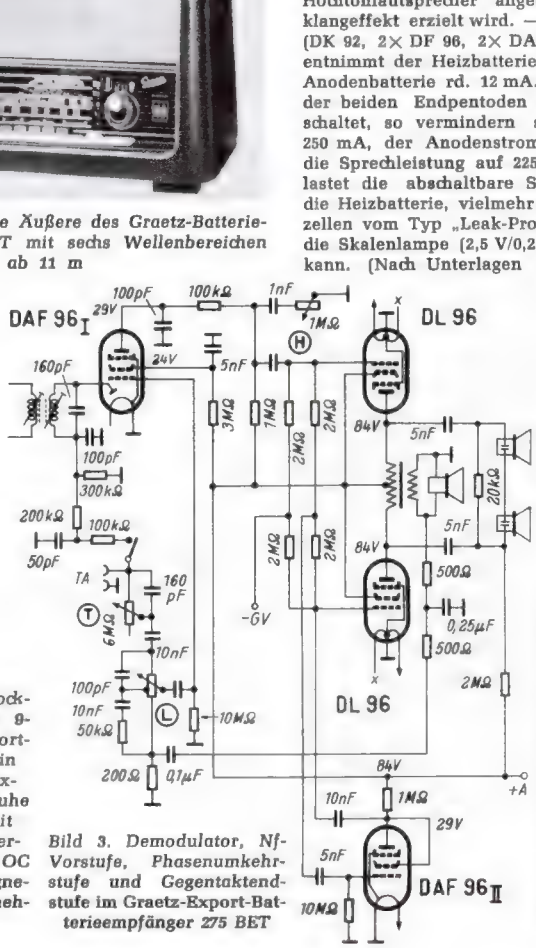


Bild 3. Demodulator, Nf-Vorstufe, Phasenumkehrstufe und Gegentaktendstufe im Graetz-Export-Batterieempfänger 275 BET

Der FUNKSCHAU-Leser verwendet stets die neueste Ausgabe der Taschen-Tabellen:

RÖHREN-TASCHEN-TABELLE
6. Aufl. - 164 Seiten
Preis 4.90 DM

KRISTALLDIODEN- u. TRANSISTOREN-TASCHEN-TABELLE
Neuerscheinung 1957
112 Seiten
Preis 4.90 DM

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Viele Gründe sprechen für *Mignon*

Warum ist Philips Mignon, der neue M 45-Phono Automat, in kurzer Zeit zu einem Verkaufsschlager geworden? Warum entscheiden sich immer mehr Schallplatten-Freunde für dieses moderne Abspielgerät? Es gibt viele Gründe, die für Mignon sprechen, Gründe, die auch Ihr Verkaufsgespräch zu einem überzeugenden, sachlich fundierten Gespräch werden lassen. Zeigen Sie Ihren Kunden Philips Mignon! Schaufenster und Verkaufstisch bieten genügend Platz für eine Sonderdekoration mit Mignon – dem Phono-Automaten der Zukunft!

Philips Mignon ist in zwei Modellen lieferbar. Grundausführung **DM 74.-**
mit Spannungswähler und 2-adrigem NF-Kabel. **DM 79.-**

Bedienungskomfort

Jeder kann mit Philips Mignon Schallplatten abspielen, ohne ein Schema für die Bedienung erlernen zu müssen. Weil Mignon sich selbst bedient, kann man nichts verkehrt machen.

Zuverlässigkeit

Die stabile Mechanik ist von außen her unbeeinflußbar. Präzise Steuerelemente sorgen für die genaue Reihenfolge der Funktionen.

Plattenschonung

Besser als Mignon kann keines Menschen Hand mit den empfindlichen Mikrorillenplatten umgehen. Nur das etikettierte Mittelteil und der Außenrand kommen mit dem Gerät in Berührung.

Zukunftssicherheit

Es steht fest, daß die M 45-Platte hinsichtlich Marktanteil und Programmumfang die Schallplatte von morgen sein wird. Ihre Vielseitigkeit wird ihr – und damit auch Mignon – unter allen Musikfreunden steigende Beliebtheit einbringen.

PHILIPS

PHILIPS

Verfeinerte Plattenwechslertechnik

Eine besonders feinfühlige Tastautomatik für den Plattendurchmesser enthält der neue Plattenwechsler Miracord 9, ein Sondermodell innerhalb der Miracord - Reihe der *Elac*. Er spielt Platten genormter und ungenormter Größe zwischen 17 und 30 cm Durchmesser in buntgemischter Folge, selbstverständlich bei gleichbleibender Drehzahl. Dabei setzt der Saphir stets genau in der Einlaufrille auf.

Auf dem Tonabnehmerkopf sitzt ein leicht federnder kleiner Querbalken mit kleinen Gleitrollen an den beiden Enden sowie einer hakenförmigen Anschlagnase *(Bild 1)*. Diese Anschlagnase dient dazu, den Durchmesser der gerade bereitliegenden Platte abzutasten. Ein Druck auf die Starttaste setzt das Gerät in Betrieb. Der Tonarm hebt von der Auflage ab bis zur Unterseite des Plattenstapels. schwenkt ein, und nun gleitet der Fühlbalken an der Unterseite der Platte entlang, bis die Anschlagnase am Rand Widerstand findet *(Bild 2)*.

In dieser Haltstellung wird unterhalb der Grundplatte im eigentlichen Wechslermechanismus ein Hebel für diesen Durchmesser (zuzüglich der Breite für die Einlaufrille) fixiert. Der Mechanismus „speichert" also den Wert des abgetasteten Durchmessers. Nun schwenkt der Tonarm wieder ganz nach außen, und der Abwurfmechanismus wird betätigt. Aus der waagerechten Lage gleitet die Platte, ohne nochmals aufgefangen zu werden oder sich schief zu legen, zum Abspielen auf den Teller. Das dabei entstehende Luftkissen dämpft die Landung. Bei jeder neuen Platte wiederholt sich der Vorgang.

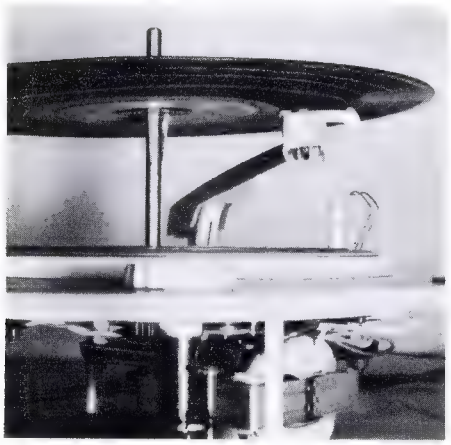


Bild 2. Der Kopf ist zum Abtasten des Durchmessers der bereitliegenden Platte eingeschwenkt

Ist die letzte Platte gefallen und abgespielt, dann schwenkt der Tonarm nochmals nach oben. Er „fühlt" aber ins Leere, und da er keine weitere Platte vorfindet, begibt er sich dann endgültig in die Ruhelage.

Daß allein der Widerstand des Plattenrandes beim „Maßnehmen" ausschlaggebend ist, konnten wir bei unserem Testgerät dadurch feststellen, daß wir es „überlisteten" und dem suchenden Tonarm eine Schraubenzieherklinge in den Weg hielten. Prompt zog er sich, nachdem er das Hindernis gespürt hatte, zurück, ging in Spielstellung und wollte bei eben diesem Durchmesser auf die nicht vorhandene Platte aufsetzen.

Bei diesem Experiment kann man auch sehr schön die Arbeitsweise der neuen Elac-Stapelachse SA 52 verfolgen. Sie ist gerade, freitragend und benötigt keine Stabilisierungseinrichtung. Dadurch können während des Spieles Platten ausgewechselt oder neu aufgelegt werden. Die drei großen Auflagenocken sind ca. 1 mm vom Mittelloch der Platte abgerückt. Die Platte kann also niemals vorzeitig abgleiten und das Mittelloch bröckelt nicht aus. Oberhalb dieser Auflagenocken befindet sich der Spreizdorn mit sechs kräftigen Spreizfedern.

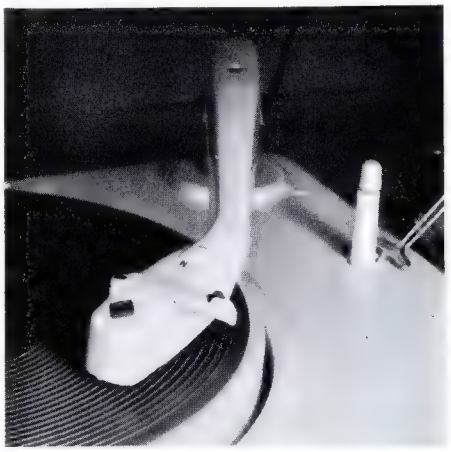


Bild 1. Der Tonabnehmerkopf des neuen Elac-Plattenwechslers Miracord 9 mit der Fühlvorrichtung

In dem Augenblick, in dem der Tonarm zum Durchmesser - Abtasten einschwenkt, sind die Federn bereits gespreizt und halten den Plattenstapel mit Ausnahme der unteren bereitgestellten Platte sicher fest, und zwar auch während des ganzen Wechselvorganges. Ist der Tonarm nach dem „Maßnehmen" ausgeschwenkt, dann werden die drei Auflagenocken eingezogen, und die unterste Platte fällt herunter. Erst nachdem die Nocken wieder herausgerückt sind, wird die Spreizung aufgehoben, und der Plattenstapel rutscht nach.

Der Miracord 9 wird durch den Phonomotor MOW 4 vollkommen lautlos angetrieben. Wie bei allen neueren Phonogeräten ist auch hier eine vierte Drehzahl mit $16^2/_3$ U/min hinzugekommen. Ein sehr einfaches viertouriges umschaltbares Reibradgetriebe überträgt die Umdrehung der Motorwelle auf den Plattenteller. Praktisch ist dabei, daß zwischen je zwei Tourenzahleinstellungen eine Nullstellung vorhanden ist.

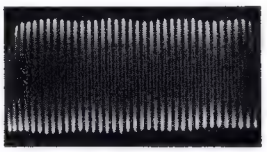


Bild 3. Geringe Intermodulation bei einem guten Tonabnehmersystem

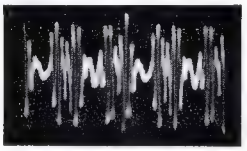


Bild 4. Große Intermodulationsverzerrung bei einem minderwertigen Tonabnehmer

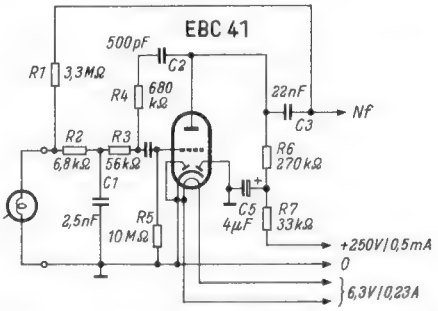
Dadurch fällt es leichter, das Reibrad auf Null zu stellen, um bleibende Verformungen des Gummirandes zu vermeiden. Der Plattenwechsler ist mit dem bewährten Kristallsystem KST 9 ausgerüstet, das eine Bandbreite von 20 bis 20 000 Hz ergibt. Welchen Einfluß die Güte eines Tonabnehmersystems haben kann, zeigen die Oszillogramme *Bild 3* und *4*. Sie stellen die beim Abtastvorgang unvermeidlichen Intermodulationsverzerrungen dar. Zum Aufnehmen dieser Oszillogramme wurde ein 4000-Hz-Ton und ein gleichzeitig vorhandener 400-Hz-Ton abgetastet. In Bild 3, das mit einem Elac-Tonabnehmersystem aufgenommen worden ist, erkennt man deutlich die saubere 4000 - Hz - Frequenz mit der ganz leichten 400-Hz-Schwebung an den Rändern. Bei einem — allerdings sehr minderwertigen Fabrikat — in Bild 4 ergeben sich dagegen ganz untragbare Modulationsverzerrungen.

Bei dem überaus günstigen Preis von 148 DM dürfte dieses neue Wechslermodell recht bald weite Verbreitung finden.

Kleiner Tonabnehmer-Vorverstärker

Für hochwertige Schallplattenwiedergabe bevorzugt man niederohmige magnetische Tonabnehmersysteme, wie sie unter der Bezeichnung P 7000 von Perpetuum - Ebner und als Typ MST 2 von der Elac herausgebracht werden. Bei diesen Systemen sind die sich bewegenden Massen so verringert worden, daß man einen sehr ausgeglichenen Frequenzgang bis zu den höchsten Höhen erhält; allerdings müssen dazu die Spulenabmessungen des Systems so klein sein, daß sich ein niedriger Impedanzwert und eine relativ geringe Ausgangsspannung ergeben. Magnetische Tonabnehmer erfordern deshalb zwingend einen Vorverstärker, denn die normale Schallplattenverstärkung von Rundfunkempfängern reicht hierfür nicht aus. Diesem Vorverstärker gibt man zweckmäßig einen Frequenzgang, der spiegelbildlich zu der heute genormten Schneidkennlinie der Schallplatten liegt.

Grundig baut deshalb in die diesjährigen Spitzen-Musikschränke die im *Bild* darge-



stellte Schaltung ein. Der Tiefpaß im Eingang, bestehend aus R 2, R 3, C 1, sowie die Gegenkopplung über R 4, C 2 bewirken zusammen den gewünschten Frequenzgang. R 6 ist der Anodenwiderstand der Verstärkerröhre, R 7 in Verbindung mit C 5 gibt ein Siebglied für den Anodenstrom, denn naturgemäß muß die Anodenspannung bei solchen Vorverstärkern besonders brummfrei sein. Das Triodensystem der Röhre EABC 41 bewirkt eine rund zehnfache Spannungsverstärkung (20 dB) bei 1000 Hz. Damit erhält man eine Ausgangsspannung von rd. 0,5 V, die der Empfindlichkeit der üblichen Rundfunkgeräte entspricht.

Recht interessant ist die Wirkung des zweiten Gegenkopplungskanals von der Ausgangsklemme des Verstärkers über R 1 = 3,3 MΩ auf den Eingang. Beim Umschalten des Tonabnehmerkopfes von Normalrillen auf Mikrorillen ist nämlich der Eingang vorübergehend offen, so daß kurzzeitig ein starkes Brummen auftreten würde. Da in diesem Augenblick der Eingang sehr hochohmig ist, stellt sich jedoch über R 1 eine starke Gegenkopplung ein, die das Brummen bedeutend vermindert. Bei angeschlossener niederohmiger Magnetspule ist jedoch die Gegenkopplung über R 1 vernachlässigbar klein.

Die Schaltung ist zusammen mit der Röhre in einem zylindrischen Abschirmbecher untergebracht, der sich leicht nachträglich in Rundfunkgeräte und Phonoschränke einbauen läßt (nach Grundig-Informationen).

SIEMENS

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM:

Niedervolt- und Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren
für alle vorkommenden Spannungen und Kapazitätswerte

in freitragender Ausführung

für Ringschellenbefestigung

für Zentralbefestigung

für Schränklappenbefestigung

Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren

Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren

Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen
(kommerzielle Technik)

Ungepolte Kondensatoren
Elektrolyt-Anlaß-Kondensatoren

ENTSCHEIDENDE VORZÜGE:

**Betriebssicher
bei hoher Lebensdauer**

**Geringer Reststrom
und niedriger Verlustfaktor**

Kleine Abmessungen

B 18

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Europäischer Komfort im Übersee-Empfänger

Hohe Empfindlichkeit von 13 bis 582 m

Nordmende-Fidelio 57 E/3 D

Die Nachfrage aus Übersee nach deutschen Rundfunkempfängern beschränkt sich schon lange nicht mehr auf kleine und billige Allstromgeräte in grell-buntem Plastikgehäuse. Neuerdings verlangen kaufkräftige Schichten in Südamerika, im Vorderen und Mittleren Orient und im Fernen Osten von einem neuen Empfänger neben extrem hoher Kurzwellenempfindlichkeit, guter Trennschärfe und leichter Einstellung auch der höherfrequenten Kurzwellensender immer mehr Komfort, wie Klanggüte, eine hohe Endleistung, dazu weitgespannte Klangregelung und ein Äußeres, das irgendwo einen „Pfiff" hat.

Die für das Inland und für Europa hergestellten deutschen Empfänger der Mittel- und Spitzenpreisklasse können mit diesem „Pfiff" ohne weiteres dienen. Eine elfenbeinfarbige Tastenreihe, das Magische Auge, 3 D-Lautsprecher und ein reichhaltiges Klangregister sind von Hause aus vorhanden; kombiniert man diese Verkaufsargumente mit einer attraktiven bunten Skala, mit einer Kurzwellenlupe und – vielleicht – mit ein wenig mehr Gold als heute bei uns üblich, dann ist vom Äußerlichen her ein anziehendes Exportmodell entstanden.

Das nachstehend beschriebene Gerät von Nordmende ist aus dem Inlandsmodell gleichen Namens entwickelt worden. Die Schaltung wurde dem Verwendungszweck entsprechend umgeformt. Die Langwelle entfiel, denn außerhalb der Region 1 (Europa, Afrika und die asiatischen Gebiete der UdSSR sowie die Türkei und die östlichen Randgebiete des Mittelmeeres) sind die Frequenzen zwischen 150 und 285 kHz dem Rundfunk nicht zugeteilt worden. Mittelwellen sind natürlich vorhanden, desgleichen die Grenz- und Tropenwellen (Kurzwellenbereich 1 = 61 bis 187 m). Die Kurzwellen bis hinab zum 13-m-Band sind in drei sich überlappende Bereiche aufgeteilt; außerdem ist eine Kurzwellenlupe vorgesehen (*Bild 1*).

Kurzwellenempfindlichkeit: 0,7...1,5 µV

Die Kennzeichen eines guten Gerätes für den Überseempfang der Kurzwellen-Weltrundfunksender sind extreme Empfindlichkeit und rascher, „tiefer" Schwundausgleich. Die Regelung muß wenigstens die normalen und die schnellen Fadingerscheinungen ausgleichen; gegen Flackerfading und selektiven Seitenbandschwund ist mit dem hier möglichen Aufwand doch kein Kraut gewachsen. Die Schaltung des „Fidelio 57 E/3 D" auf Seite 248 zeigt, wie man beide Forderungen erfüllt. Für die hohe Eingangsempfindlichkeit zeichnet die Regelpentode EF 85 verantwortlich. Sie sitzt auf einem kleinen Anbau direkt am Drehkondensatorpaket (*Bild 2*), so daß kürzeste Leitungsführungen möglich sind. Die Antennenankopplung erfolgt hochinduktiv auf den ersten Abstimmkreis; nach Verstärkung in der Hf-Vorstufe erreicht die Hochfrequenz den zweiten Abstimmkreis und dann das Gitter der Mischheptode E(C)H 81. Nach Umsetzen auf die Zwischenfrequenz von 460 kHz wird ein umschaltbares Bandfilter passiert, dessen Bandbreite von schmal = 2,7 kHz (Zf-Trennschärfe 1 : 200) auf breit = 9,8 kHz (Zf-Trennschärfe 1 : 90) gemäß Zf-Durchlaßkurve in *Bild 3* geändert werden kann. Es sei eingefügt, daß sich die Gesamttrennschärfe des Empfängers, gemessen bei 600 kHz, durch Betätigung der Zf-Bandbreitenumschaltung von 1 : 500 = schmal auf 1 : 200 = breit ändert.

Nach Verstärkung in der zweiten Regelpentode EF 85 und Passieren des zweiten Zf-Bandfilters wird die Verbundröhre EBC 41 erreicht, die dreifach ausgenutzt ist: Erzeugung der Schwundregelspannung, Zf-Demodulation und Nf-Vorverstärkung. Die Regelspannung greift an den Gittern aller drei Hf- bzw. Zf-Röhren EF 85 I, E(C)H 81 und EF 85 II an; die Zeitkonstante ist klein und der Schwundausgleich insgesamt sehr wirksam, wie wir bei der Erprobung des Empfängers feststellen konnten. Die Spiegelselektion fällt von 1 : 3000 bei 555 kHz auf 1 : 100 bei 6 MHz.

Die *Kurzwellenlupe* besteht aus einer Drahtschleife von 1,5 Windungen und etwa 10 mm Durchmesser, die in den gemeinsamen Fußpunkt der Oszillatorspulen aller Bereiche eingefügt ist (vgl. Schaltbild) und in die ein etwa 12 mm langer Eisenkern freischwebend mit einem Seilzug eingeführt wird. Die damit erreichbare Änderung der Spuleninduktivität ist im Kurzwellenbereich 1 (1,6...4,6 MHz) und auf Mittelwellen unmerklich, denn hier weisen die Oszillatorkreisspulen 40 bzw. 200 Windungen auf, so daß die geringe Änderung des L durch die Kurzwellenlupe keine Rolle spielt. Mit steigender Frequenz nimmt die L-Variation dagegen zu, und im 13-m-Band genügt die Einstellung der Hauptabstimmung auf Bandmitte, um sämtliche Sender zwischen 21 450 und 21 750 kHz nur mit der Lupe hereinzuholen.

Die Stabilität des Oszillators ist nach etwa 10 Minuten Einlaufzeit auch auf dem 19-, 16- und 13-m-Band ausgezeichnet; diese Zeit sollte man in diesem Bereich beim Übersee-Empfang warten, andernfalls ist Nachstellen nötig. In den übrigen Bereichen ist kein temperaturbedingter Trift feststellbar.

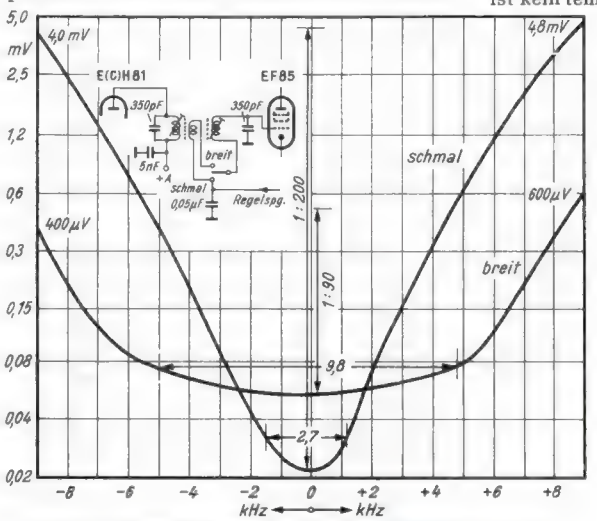


Bild 3. Zf-Durchlaßkurve des Nordmende-Fidelio 57 E/3 D

	schmal	breit
Zf-Bandbreite	2,7	9,8 kHz
Zf-Trennschärfe	1 : 200	1 : 90

Solide Niederfrequenzschaltung

Nf-seitig unterscheidet sich ein Exportempfänger der gehobenen Mittelpreisklasse kaum von einem Inlandsgerät. Die Wirkungsweise des Klangregisters ist unseren Lesern aus verschiedenen Veröffentlichungen her bekannt, u. a. aus dem Beitrag „Hi-Fi-Technik im Rundfunkgerät der mittleren Preisklasse" in FUNKSCHAU 1956, Heft 13, Seite 528, in dem das im „Fidelio 57 E/3 D" zwischen Nf-Vorstufe und Endstufe gelegte Klangregister mit sechs Tasten erläutert wurde.

Die beiden kontinuierlichen Klangregler L und T sind auch bei Betätigung des Klang-

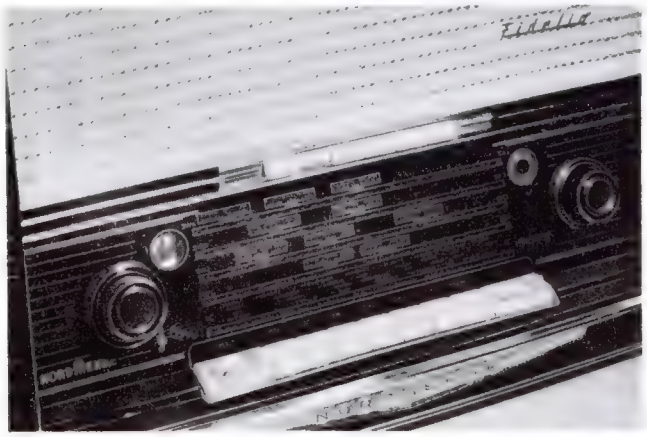


Bild 1. Das Gesicht des modernen Exportempfängers mit international beschrifteter Skala, Klangregister, Tastenreihe für Wellenbereiche und Phono sowie Kurzwellenlupe

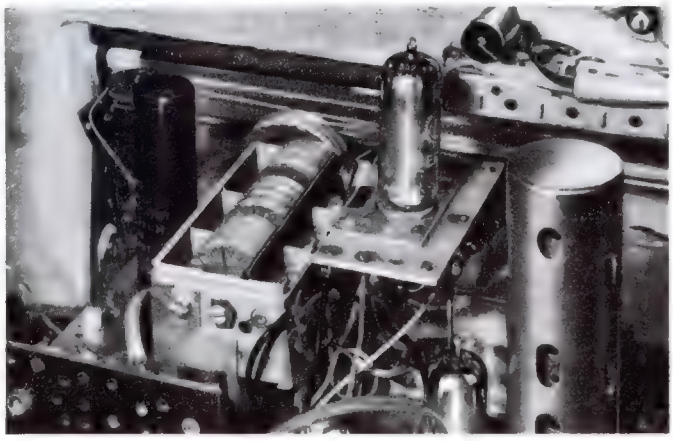


Bild 2. Hf-Vorstufe mit EF 85 und Dreifach-Drehkondensator bilden eine Einheit mit kurzen Leitungen (Die Abschirmung des Drehkondensators wurde teilweise entfernt)

LOEWE OPTA

Rekord in Preis und Technik!

„Optalux SL"
DM 868.-

- Wunderröhre
- Weitempfangs-Tuner
- 4 ZF-Stufen
- Automatische Störaustastung
- Fernbedienung

• Scharfzeichner
• Bild-Klangregister

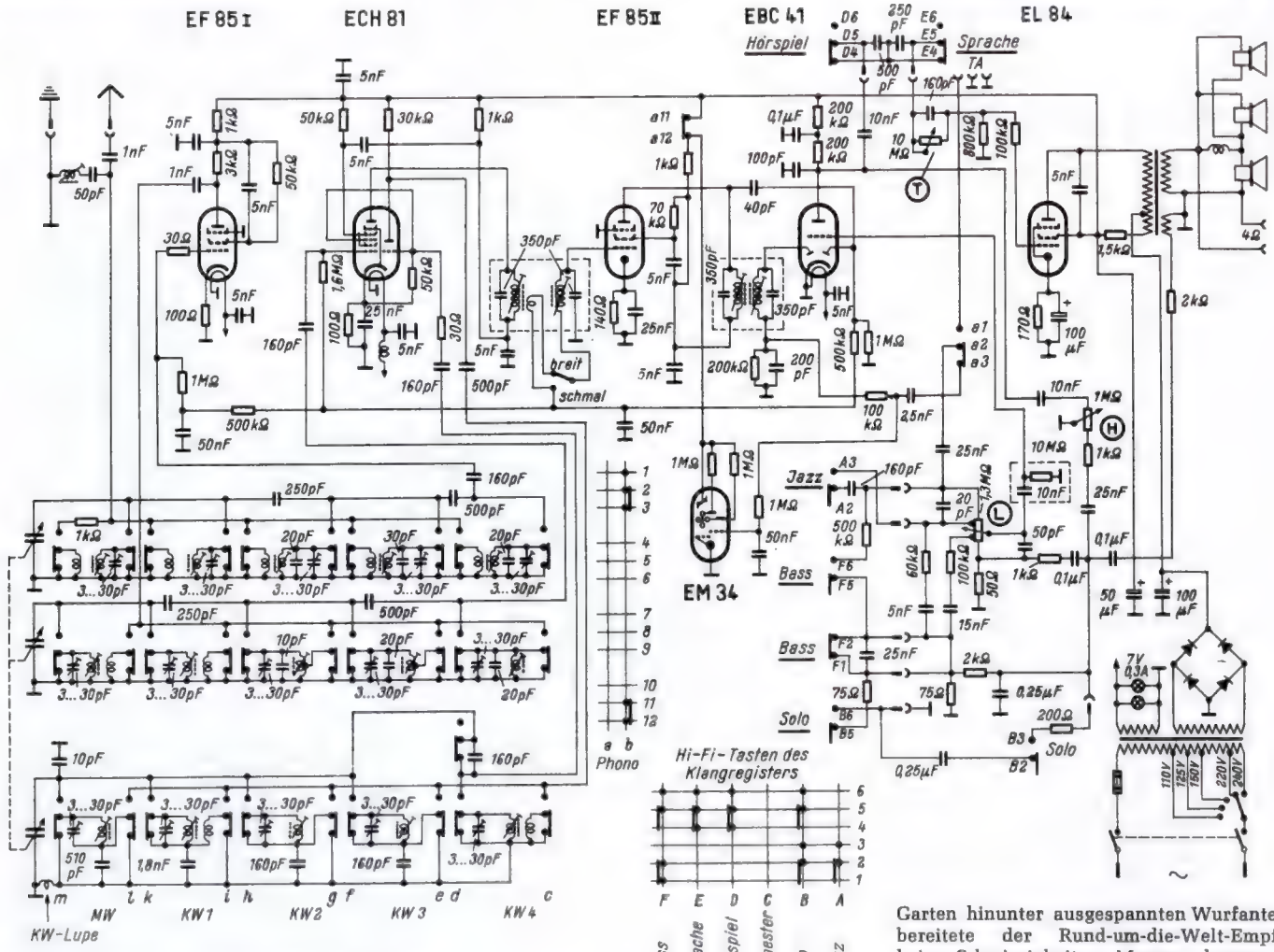
- Automatische Helligkeits-Nachregelung
- Hochglanzpolierte Luxusgehäuse aus Edelholz

„Atrium"
53 cm Groß-Bildröhre
DM 998.-

LOEWE OPTA AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN (WEST) · KRONACH (BAYERN) · DÜSSELDORF

Bitte besuchen Sie uns auf der
Deutschen Industrie-Messe Hannover
Halle 11 A, Stand 1205/1303



registers weiterhin funktionsfähig, so daß sich eine sehr weite Variation der Klangfarbe ergibt. Man kann darüber bei einem Inlandsgerät verschiedener Meinung sein, denn zweifellos wird damit das Prinzip der „voreingestellten Klangbilder" durchbrochen. Bei einem Exportempfänger, der sich den sehr schwierigen Bedingungen auf den maßlos überfüllten Kurzwellenbändern anpassen muß, ist dieser Methode zuzustimmen. Manchmal fischt man eine durch Störsender

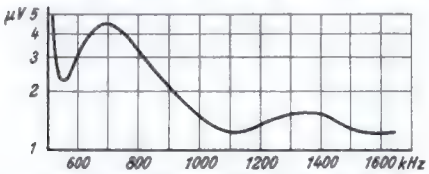
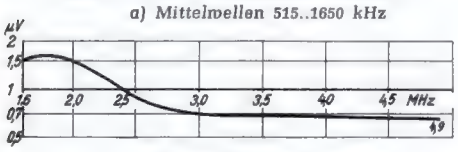
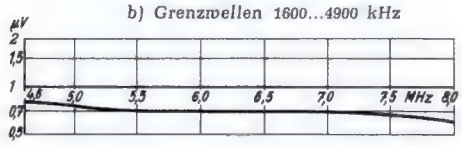


Bild 4. Empfindlichkeitsmessungen am Fidelio 57 E/3 D (Gerätenummer 629 457)

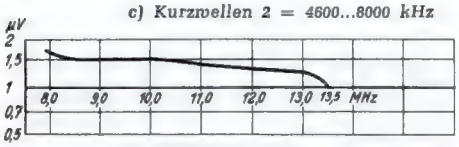
a) Mittelwellen 515...1650 kHz



b) Grenzwellen 1600...4900 kHz



c) Kurzwellen 2 = 4600...8000 kHz



d) Kurzwellen 3 = 7900...13600 kHz

überlagerte oder zwischen überstarken Nachbarn eingekeilte, verheulte Überseestation mit Hilfe aller Klangregelmöglichkeiten doch noch brauchbar heraus, besser als nur mit den Klangtasten oder den Reglern allein.

Die Gegenkopplungsspannung wird aus einer besonderen Wicklung des Ausgangsübertragers gewonnen und in den Fußpunkt und in die beiden Anzapfungen des Lautstärkenreglers eingespeist. Sie zeigt aber ebenso wie die Schaltung der Endstufe keine Besonderheiten. Angenehm ist das Abschalten der Anodenspannung des Magischen Auges EM 34 bei Schallplattenübertragung; der Leuchtschirm erlischt beim Drücken der Taste „Phono". Der Tonabnehmeranschluß ist für Kristallsysteme (1 MΩ) ausgelegt.

Tropenfeste Konstruktion

Nordmende bezeichnet das hier erläuterte Gerät als tropengeeignet, um den in seiner Auslegung umstrittenen Begriff „tropenfest" oder „tropikalisiert" zu vermeiden. U. a. sind alle kritischen Spulen in Hartwachs getaucht; sie sind damit gegen die Umwelt abgeschlossen und unempfindlich gegen Feuchtigkeit und Alterung. Alle Eisenteile werden kadmiert oder stark verzinkt und anschließend passiviert und gewachst. Das schützt, wie Versuche im Tropenschrank ergaben, nicht nur gegen Korrosion am Bestimmungsort, sondern auch gegen die beim Seetransport über den Äquator häufig auftretende Beanspruchung durch salzige Feuchtigkeit.

Versuchsergebnisse

Mit einer zehn Meter langen, ziemlich niedrig vom Fenster im ersten Stock zum Garten hinunter ausgespannten Wurfantenne bereitete der Rund-um-die-Welt-Empfang keine Schwierigkeiten. Morgens begann der Reigen der fernen Sender mit Australien, am Vormittag meldeten sich Indien und vereinzelt ostasiatische Stationen; am Nachmittag kamen die Sender der USA und Kanadas mit größter Lautstärke herein, und abends bis in die Nacht beherrschten Südamerika und Zentralafrika neben den ständig hörbaren europäischen Sendern die Skala. Ähnliches gilt für die Amateurstationen; Telefoniesender aus den USA und Europa konnten der Empfindlichkeit des Gerätes entsprechend gut empfangen werden, obwohl man an den „Fidelio 57 E/3 D" in dieser Hinsicht nicht die gleichen Ansprüche stellen sollte wie an einen HRO, Collins, Hallicrafters oder Geloso.

Karl Tetzner

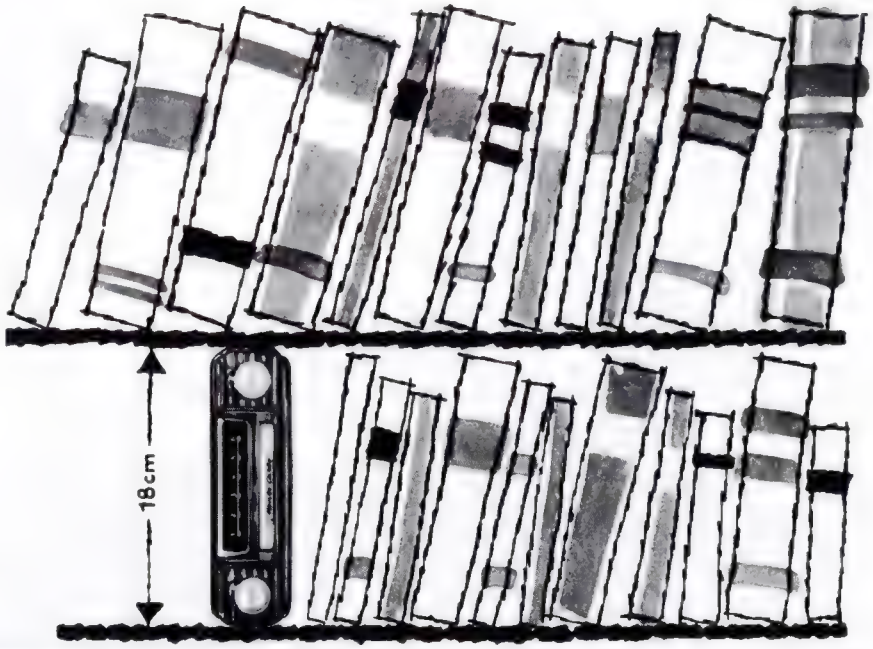
Technische Daten

Wechselstrom: 110/125/150/220/240 V
Röhrenbestückung: EF 85, ECH 81, EF 85, EBC 41, EL 84, EM 34, B 250 C 90
Kreise: 7, davon 3 abstimmbar
Wellenbereiche:

Mittelwellen	515...1650 kHz	=	182 ...582	m
Kurzwellen 1	1,6... 4,9 MHz	=	61 ...187	m
Kurzwellen 2	4,6... 8,0 MHz	=	37,5... 64	m
Kurzwellen 3	7,9...13,6 MHz	=	22 ... 38	m
Kurzwellen 4	13,3...22,6 MHz	=	13,3... 22,6	m

Klangregelung: Höhen und Tiefen stetig regelbar, dazu 6 Klangregistertasten: Baß, Sprache, Hörspiel, Orchester, Solo, Jazz
Wellenschalter: 5 Tasten, dazu je eine Taste für Aus und Phono
Zwischenfrequenz: 460 kHz
Zf-Bandbreitenregelung: in zwei Schalterstufen
Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Ovallautsprecher 200 × 310 mm mit Nawi-Membrane, 8000 Gauß, 8 Watt belastbar, 2 perm.-dyn. Seitenlautsprecher, 100 mm ϕ, 7000 Gauß
Leistungsaufnahme: 55 Watt
Gehäuse: Edelholz 63,5 × 40,5 × 27 cm
Gewicht: 12,6 kg

Kaum größer als ein Buch



Der neue Autosuper

becker *Monte Carlo*

klein

In einem Stahlblechgehäuse von 18 x 17 x 5 bis 8 cm sind Stromversorgungs- und Empfängerteil gemeinsam untergebracht. Der bisher getrennt zu montierende Umrichterteil wurde damit konstruktiv einbezogen: So entstand das raumsparende Einblockgerät. Außerdem wurden erstmalig teilweise gedruckte Schaltungen verwendet. So ist der Becker-MONTE CARLO kaum größer als ein Buch. Zusätzlich ergab sich durch diese Bauweise eine noch größere Betriebssicherheit. Alles in allem: Wie geschaffen für den Einbau in Klein- und Kleinstwagen.

leistungs-stark

Das MONTE CARLO-Gerät setzt in Empfangsleistung, Trennschärfe und Tonwiedergabe die Tradition der bewährten Modelle der „Rennstreckenserie" von Becker-Autoradio erfolgreich fort.

preiswert

Das MONTE CARLO-Gerät ist sowohl in Universalausführung als auch in Spezialausführung für nahezu alle PKW- und LKW-Typen lieferbar. Die Wellenbereiche (Lang- und Mittelwelle) werden durch eine Drucktaste geschaltet. Auch bei diesem Becker-Autosuper kann der Kurzwellen-Adapter „REIMS" sowie ein Zweitlautsprecher angeschlossen werden.

DM 169,—
ohne Zubehör

becker
autoradio

Neues aus Hannover

Die Radio- und Fernsehindustrie ist vornehmlich in den Hallen 9 bis 11 vertreten, während elektronische Geräte außer in den elektrotechnischen Ausstellungen auch in den Hallen vieler anderer Branchen zu finden sind.

Transistorempfänger für Verkehrsmittel

Schon oft betonten wir in der FUNKSCHAU, daß Transistoren weitaus eher für kommerzielle Anlagen als für den Unterhaltungsrundfunk in Frage kommen würden. Ein bezeichnendes Beispiel hierfür ist der von der *Tekade* entwickelte Verstärker für Straßenbahnzüge. Eine solche Anlage zum Ausrufen der Haltestellen und zum Beschleunigen des Ein- und Aussteigens soll augenblicklich betriebsbereit sein, ohne in den stets längeren Pausen Strom zu verbrauchen. Sie muß unbedingt zuverlässig arbeiten und unempfindlich gegen Erschütterungen bleiben. Ferner soll sie eine möglichst lange Lebensdauer haben. Daß alle diese Forderungen durch einen Transistorverstärker erfüllt werden, läßt die Zuverlässigkeit dieser Schaltelemente erkennen.

Die Schaltung *Bild 1* ist in den Vorstufen mit den Tekade-Transistoren GFT 20 und GFT 21 bestückt. Die Basisspannung wird wie üblich durch Spannungsteiler festgehalten, um die Betriebswerte zu stabilisieren. Treiber- und Gegentaktendstufe arbeiten mit den Leistungstransistoren GFT 2006. Eine Gegenkopplung vom Ausgangsübertrager zurück auf den Transistor GFT 21 bewirkt für diesen Teil der Schaltung konstante Betriebsbedingungen. Mit dieser Bestückung ergibt sich eine maximale Sprechleistung von 15 W bei einer Eingangsspannung von 1 mW. Die Frequenzkurve ist von 150 bis 15 000 Hz geradlinig. Der Klirrfaktor im normalen Sprechbereich ist kleiner als 3% und steigt für die volle Ausgangsleistung auf 8%. Infolge der B-Schaltung beträgt der Stromverbrauch aus der 24-V-Wagenbatterie im Leerlauf nur 0,2 A. Bei Lautstärkespitzen steigt der Verbrauch auf 1,2 bis 1,3 A an. Noch sparsamer wird der Betrieb dadurch, daß der Verstärker ohne Vorheizen sofort betriebsbereit ist, so daß er vom Mikrofon aus nur unmittelbar beim Sprechen eingeschaltet zu werden braucht.

Der Ausgangsübertrager besitzt zwei niederohmige Ausgänge mit 2 Ω und 3,5 Ω Anpassung für die Schwingspulen von Lautsprechern und einen Normenausgang für 100-V-Anpassung. Der Verstärker arbeitet auf die an der Stirnseite des Wagens befindlichen Innenlautsprecher. Mit dem Schalter am Mikrofon kann wahlweise auf die Außenlautsprecher neben den Eingangstüren umgeschaltet werden. Gleichzeitig wird hierbei jeweils der Verstärker eingeschaltet. Mit der Anlage können außerdem ein oder zwei Straßenbahnanhänger versorgt werden.

Der in den Abmessungen sehr kleine Verstärker ist steckbar auf einem Einbaurahmen untergebracht *(Bild 2)*, so daß er notfalls schnell augetauscht werden kann, während der Einbaurahmen mit der Verkabelung des Wagens verbunden ist.

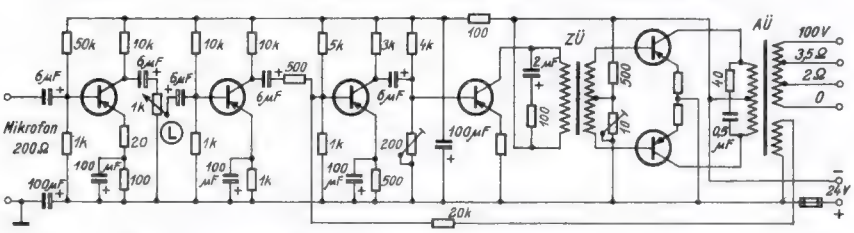


Bild 1. Prinzipschaltung des 15-W-Transistorverstärkers der Tekade

Diktiergerät für zwei Stunden Aufnahmedauer

Das *Saja-Tonband-Diktiergerät DG 4* arbeitet mit normalen Bandspulen für 7, 15, 30, 45 oder 60 Minuten Laufzeit bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec. Bei dem Doppelspurverfahren laut internationaler Norm kann man also bis zu zwei Stunden Diktat auf einer großen Spule unterbringen, aber auch mit kleineren Spulen schnell zu erledigende Post aufsprechen. Das Gerät wird durch eine handliche gegenseitig sich verriegelnde Zweiknopfschaltung oder durch Fernsteuerung vom Mikrofon bzw. von einem Hand- oder Fußschalter aus bedient. Es stoppt und startet, ohne daß eine Silbe verschluckt wird. Der schnelle Vor- bzw. Rücklauf spult mit 20facher Geschwindigkeit. Ein Bandstellenanzeiger gestattet das genaue Auffinden einer bestimmten Stelle. Das Gerät ist leicht zu transportieren und schnell arbeitsbereit. Es ist in einen stabilen Koffer eingebaut *(Bild 3)*, der ein Fach zur Aufnahme des Mikrofons enthält.

Technische Daten des Saja-Diktiergerätes:

Röhrenbestückung: EF 86, ECC 81, EL 42, EM 71, EC 92
Frequenzbereich: 150...8000 Hz
Eingangsspannungsbedarf: 2 mV
Eingangsimpedanz: 1 MΩ
Sprechleistung: 1,5 W
Preis: 498 DM; zugehöriges Kristallmikrofon M 3 K 48 DM

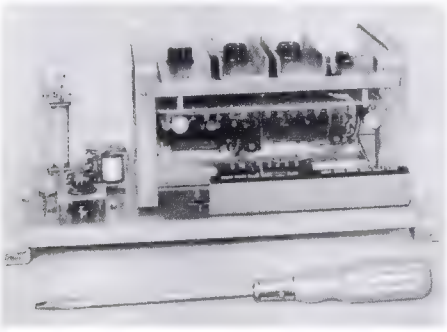


Bild 2. Einbaurahmen mit eingestecktem Verstärkerchassis

Bild 3. Saja-Diktiergerät

Spitzensuper für Batteriebetrieb

Die großen Rundfunkfirmen sind zu einer Art Dreiteilung ihrer Fertigung gekommen, nämlich in Inlandsprogramm, Europa-Programm und Übersee-Export. Aus dem reichhaltigen Angebot der *Loewe Opta* auf allen drei dieser Gebiete sei der *Toccata 752 B*, ein Spitzengerät für Trockenbatteriebetrieb, genannt. Er ist speziell für Gebiete geeignet, die noch keine Stromversorgung haben, weist aber dabei den Komfort eines netzbetriebenen Heimgerätes bei hervorragender äußerer Gestaltung auf. So sind vorhanden: drei KW-Bereiche (für Übersee besonders wichtig), MW- und LW-Bereich, Doppeltastatur mit elf Tasten (davon vier Klangregistertasten), eine Bandbreitentaste und KW-Lupe mit Skala und eine weitere Taste zum Einschalten der Skalenbeleuchtung während des Abstimmens. Durch die Klangregeltasten in Verbindung mit den Hochleistungslautsprechern werden bei einem solchen Batteriegerät auch hohe Ansprüche an die Wiedergabe befriedigt.

Kleinempfänger sind gefragt

Nicht nur für den Export, sondern auch im Inland finden Kleinempfänger Anklang. Darum hat *Tonfunk* das neue Kleingerät W 76 (Toni) mit UKW- und MW-Bereich herausgebracht, denn für den Export allein hätte vielleicht ein reines AM-Gerät genügt. Die Standardschaltung mit 6/9 Kreisen und den Röhren ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80 und EL 95 sichert gute Empfindlichkeit und Trennschärfe, und das hübsche zweifarbige Preßstoffgehäuse *(Bild 4)* erhält durch den permanentdynamischen Ovallautsprecher eine sehr ansprechende Klangwiedergabe.

Bild 4. Kleinempfänger Toni W 76 mit UKW- und MW-Bereich (Tonfunk)

Fernseh-Innenantenne mit Kanalschalter

Breitband- oder Schmalbandantenne – dieses ständige Dilemma zwischen höherem Aufwand oder mehreren verschiedenen Antennenausführungen hat man bei der neuen *Wisi-Fernseh-Innenantenne 1001* elegant dadurch umgangen, daß sie mit Hilfe eines Kanalschalters auf den jeweils zu empfangenden Fernsehsender abgestimmt werden kann. Die Antenne ist damit für alle Frequenzen im Band I und III und auch für UKW-Empfang (Band II) verwendbar. Man ist damit für jeden neuen Sender oder auch für Frequenzwechsel gerüstet und behält die störabschwächende

Wirkung einer Schmalbandantenne bei. Weiter ist von Vorteil, daß die in einem ansprechenden Preßstoffgehäuse untergebrachte Innenantenne im Gegensatz zu den im Gerät eingebauten Antennen an einer für den Empfang günstigen Stelle im Raum aufgestellt und ausgerichtet werden kann.

Fernsehantennen - noch kleiner zusammenfaltbar

Die neuen Faltfix-Antennen der Firma *Fuba* sind im zusammengeklappten Zustand bis zu 35 % kürzer als die früheren Ausführungen *(Bild 5)*. Dadurch ergeben sich bequemere Versandpackungen, und Transport und Montage in engen Bodenräumen und auf winkeligen Dächern werden vereinfacht. Elektrisch ist das neue Programm so durchgebildet, daß aus wenigen Grundtypen eine für die jeweilige Empfangslage zweckmäßige Antenne zusammengestellt werden kann. Auch der Strahlungswiderstand läßt sich hierbei jeweils richtig an das Antennenkabel anpassen. Zur Transformation des Wellenwiderstandes bei der Parallelmontage verschiedener Band-III-Antennen werden erstmals nach langer Erprobung gedruckte Schaltungen aus eigener Fertigung verwendet.

Bild 5. Die Fuba-Faltfix-Antenne (im Bild oben) ist im zusammengefalteten Zustand bedeutend kürzer als der entsprechende Vorläufertyp

Antennenverstärker für Gestellbauweise

Um sowohl bei Antennenverstärkern für Einzelhäuser als auch bei Großanlagen für Wohnblöcke zu rationell herstellbaren Baueinheiten und zu bequemer Montage zu kommen, hat *Kathrein* ein umfangreiches, vielseitiges Programm an solchen Verstärkern entwickelt. Jede Verstärkereinheit besitzt ihren eigenen Netzteil. Sie kann also selbständig oder in Verstärkergruppen betrieben werden. Für den gemeinsamen Aufbau von zwei oder drei Einheiten werden passende Montagerahmen geliefert. Die Verstärker sind mit Langlebensdauerröhren großer Steilheit bestückt. Durch Schaltungsvereinfachung (jedoch ohne Beeinflussung der günstigen Verstärkereigenschaften) und durch rationelle Serienfertigung mit modernen Prüfverfahren konnten die Preise sehr günstig gehalten werden.

Autoantennen mit „Austauschmotor"

Bei automatischen Autoantennen, die beim Ein- und Ausschalten des Autosupers selbsttätig aus- und eingefahren werden, ist die Funktion stets etwas gefährdet, weil die relativ dünnen Antennenrohre während der Fahrt dem Regen und dem Straßenschmutz ausgesetzt sind. Infolge der unvermeidlichen Verschmutzung lassen sie sich dann gelegentlich nicht mehr ineinanderschieben, oder das Tele-

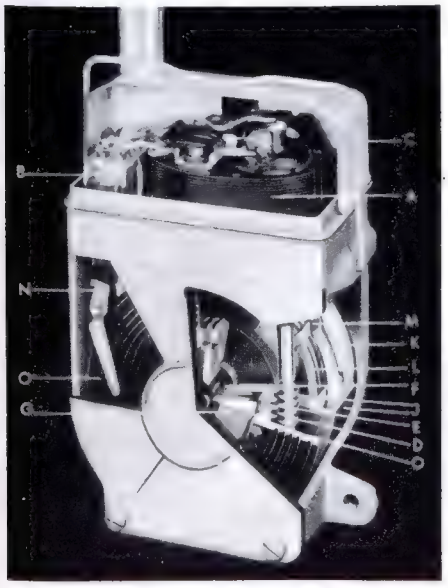


Bild 6. Schnitt durch den Antrieb der Automatic-Antenne Auta 6000 (Hirschmann)

Lido

TELEFUNKEN-PHONOKOFFER

Das tragbare Wunschkonzert
Ein entzückendes Kleinformgerät
für Batteriebetrieb
Preis ohne Batterie: DM 159.-

TELE FUN KEN

TELEFUNKEN

skop fährt sich fest, wenn es aus Unachtsamkeit beim Einfahren in eine Garage verbogen wird. Solche Hemmungen sind jedoch bei der neuen *Hirschmann*-Automatic-Antenne Auta 6000 harmlos. Der Antrieb kann dadurch nicht mehr beschädigt werden, weil zunächst einmal eine Reibungskupplung den sehr robust gebauten Motor gegen Überlastung schützt.

Bild 6 zeigt die interessante Innenkonstruktion dieses Antriebes. Der Motor treibt über die Schnecke D das Schneckenrad E an, das lose auf der Hohlachse F sitzt. Die Scheibe G preßt zwei Tellerfedern gegen die Stirnfläche des Schneckenrades. Damit die Reibung der von diesen Teilen gebildeten Rutschkupplung passend eingestellt werden kann, ist die Scheibe G auf ein Gewinde am Ende der Achse F aufgeschraubt. Nach dem Justieren der Kupplung wird die Scheibe arretiert. Am anderen Ende der Achse F sind die Doppeltrommel J zum Aufspulen des Perlondrahtes K und die Spindel L befestigt. Der Schiebering M, der mit drei Nasen in die Spindel nun eingreift, wandert, wenn die Trommel sich dreht, in axialer Richtung und engt deren Wickelraum ständig auf die Größe ein, die für die jeweils vorhandene Anzahl von Windungen des Perlondrahtes erforderlich ist. Dadurch wird mit Sicherheit erreicht, daß der Perlondraht beim Ausfahren der Antenne nicht durchknickt und festgeklemmt werden kann, denn der enge Querschnitt, in dem er geführt wird, läßt das nicht mehr zu.

Sollte trotz der stabilen Ausführung und der Rutschkopplung der Motor A wirklich einmal beschädigt werden, so können er und das Relais B nach Entfernen der Haube C und Lösen weniger Schrauben ausgetauscht werden. Auch ein verbogenes Teleskop läßt sich im Gegensatz zu früheren Konstruktionen nunmehr ohne Schwierigkeiten auswechseln, ohne die ganze Antenne auszubauen.

Fernseh-Kanalschalter mit feststehenden Spulen

Um den Einbauraum zu vermindern und kleinere und billigere Geräte bauen zu können, wurde im *Fernseh-Labor der NSF* ein neuer Kanalschalter Typ 112 für Band I und III entwickelt; er ist auch auf dem Stand der AEG zu sehen. Die Hf-Verstärkung bewirkt eine Triode EC 92 in Gitterbasisschaltung, und in der Oszillator- und Mischstufe findet eine Triode PCF 82 Verwendung. Als Schwingkreiskapazität dienen nur die Schaltungs- und Röhrenkapazitäten. Die Spulen der einzelnen Kanäle sind hintereinander geschaltet und tangential am Umfang eines Wellenschaltersegmentes angeordnet. Die Spule für den höchsten Kanal liegt direkt zwischen dem Schaltersegment und der Anschlußfahne der Röhrenfassung. Zu dieser Grundinduktivität werden für die nächstfolgenden Kanäle jeweils kleine Zusatzinduktivitäten hinzugeschaltet. Die Kopplung des Bandfilters wird kapazitiv beim obersten Kanal eingestellt. Eine zu große Schwankung der Bandbreite zwischen Band I und III wird durch entsprechende Wahl der Spulengüte für Band I vermieden. Der Oszillator ist als Dreipunktoszillator geschaltet. Die Spulen für den höchsten Kanal in Band I und Band III haben hier je einen Abgleichkern, um den Oszillatorabgleich zu erleichtern.

Durch diese neue Konstruktion wird die übliche Spulentrommel vermieden, und statt ihrer werden ganz normale Karussell-Wellenschalter verwendet. Der Kanalschalter ist daher leichter zu betätigen, und die Abmessungen sind geringer. Der Trommelschalter erfordert 920 cm³ Raum bei 880 g Gewicht, der Wellenschalter dagegen nur 480 cm³ bei 380 g Gewicht. Durch diesen Wellenschalteraufbau wurde also eine wesentlich kleinere und billigere Einheit geschaffen, die in erster Linie für Regionalempfänger in Frage kommt.

Kleinst-Drehkondensatoren für Transistor-Empfänger

Der Transistor-Taschensuper verlangt noch kleinere Bauelemente als der bisherige Reisesuper. Die Firma *Karl Hopt* entwickelte deshalb einen Kleinst-Drehkondensator mit besonderem Plattenschnitt für das Oszillator-

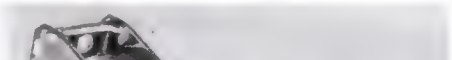


Bild 7. Neue Kleinst-Drehkondensatoren; links MW-Kondensator für Transistorgeräte, rechts Drehkondensator f. UKW-Bausteine (Karl Hopt GmbH)

paket, so daß exakter Gleichlauf im gesamten Mittelwellen-Bereich für eine Zwischenfrequenz von 455 kHz ohne zusätzliche Verkürzungskondensatoren erzielt wird. Dieser Kondensator, Typ S 24 *(Bild 7, links)*, ist mit einem spielfrei verspannten Zahnradgetriebe ausgerüstet. Die Untersetzung beträgt 1:1,9, so daß sich ohne weitere konstruktive Maßnahmen bereits eine Feineinstellung ergibt und eine einfache Kreisskala verwendet werden kann.

Auch für UKW-Bausteine wurde ein neuer Drehkondensator 2 × 11 pF mit verkleinerten Abmessungen herausgebracht *(Bild 7, rechts)*. Das Oszillatorpaket hat hierbei einen weiteren Plattenabstand, so daß man auch die Anodengleichspannung daran anlegen kann.

Neue Miniatur-Elektrolytkondensatoren

Die früheren, ziemlich viel Raum erfordernden Niedervolt-Elektrolytkondensatoren werden immer mehr durch Miniaturausführungen verdrängt. So hat das *Hydra-Werk* als Spezialfirma für Kondensatoren nunmehr eine solche Typenreihe mit aufgerauhter Anode und kleinsten Abmessungen aufgenommen. Die zierlichen Aluminiumrohre sind kaum größer als $^1/_4$-W-Widerstände. Es werden Kapazitätswerte von 1 bis 25 µF bei Nennspannungen von 3 bis 35 V geliefert *(Tabelle)*. Beide Anschlußdrähte führen axial durch Gummistopfen aus dem Gehäuse heraus. Bei dem leichten Gewicht von rund 1 g lassen sich die Kondensatoren freitragend verdrahten. Nicht nur für Transistorgeräte, sondern auch für Katodenkondensatoren in Vorstufen von Nf-Verstärkern sind dadurch sehr bequeme Schaltelemente geschaffen worden. Für den letztgenannten Zweck dürfte sich besonders der Typ GDM 8/10 eignen. Dies ist ein 8-µF-Kondensator für 10 V Nennspannung, bei dem das Röhrchen nur 4,5 mm stark und 24 mm lang ist.

Spindeltrimmer erleichtern das Abgleichen

Je feinstufiger ein Trimmer einstellbar ist, desto genauer läßt sich damit ein Schwingkreis abgleichen oder eine Hf-Brücke neutralisieren, z. B. zur Unterdrückung der Störstrahlung in UKW-Bausteinen. Eine sehr gleichmäßig und fein einstellbare Kapazitätsänderung erzielt man mit den neuen Spindeltrimmern von *Dralowid*. Ein innen versilbertes Keramikrohr stellt die feststehende Belegung dar, darüber schraubt sich eine feingängige Hohlspindel, die rüttelfest in einem brückenähnlichen Mutterteil sitzt *(Bild 8)*. Die Befestigung erfolgt durch Schränklappen. Die

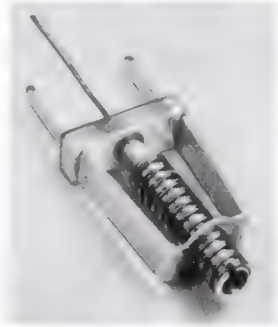


Bild 8. Dralowid-Spindeltrimmer (Steatit-Magnesia, Porz am Rhein)

Anschlüsse sind nach einer Seite herausgeführt. Diese Spindeltrimmer werden bis zu einem Regelbereich von 30 pF geliefert. Die Kapazitätsänderung verteilt sich auf etwa zehn Gänge der Spindel. Da man mit Leichtigkeit noch $^1/_{10}$ Umdrehung beherrscht, kann man also mit großer Sicherheit auf $^1/_{100}$ des Maximalwertes in jeder Stellung der Spindel abgleichen.

Steckverbindungen für Funk-, Verstärker- und Meßtechnik

Unter dem reichhaltigen Programm der *Prehl-Werke* fallen die abgeschirmten *Zwergstecker* und *Kupplungen* mit besonders kleinen Abmessungen auf. Sie sind für häufige Benutzung gedacht, während man für gelegentliche Trennung, z. B. für die Verbindung Chassis –

Hydra-Miniatur-Elektrolytkondensatoren

Nenn-Spannung (V)	3 µF	4 µF	10 µF	15 µF	25 µF	35 µF
1						✳
1,5					✳	
2						●
2,5				✳		
4			✳		●	
5	✳			●		
8		✳	●			
10	✳					
16		●				
25	●					

✳ 4,5 mm ⌀, 16 mm lang ● 4,5 mm ⌀, 24 mm lang

Lautsprecher, besser die leichter gebauten *Miniaturstecker* in Verbindung mit entsprechenden Röhrenfassungen verwendet. Das Zwergprogramm umfaßt Stecker in zwei- bis fünfpoliger Ausführung mit unterkupferten und vernickelten Abschirmhülsen mit Erdkontaktfeder, Winkelstecker (drei- bis fünfpolig) und Kupplungen (drei- bis fünfpolig). Diese Zwergstecker passen auch zu den bekannten Flansch-Steckdosen für Magnettongeräte (auch Diodensteckdosen genannt). Recht angenehm für den Formgestalter dürfte sein, daß die Kabeltüllen der Zwergstecker nicht nur in Schwarz, sondern auch in Elfenbein, Rotbraun, Dunkelbraun, Grau und Weiß hergestellt werden können. Den Techniker werden die technischen Daten interessieren:

Übergangswiderstand zwischen Kontaktfeder und Steckerstift < 20 mΩ,
Prüfspannung 1000 V, 50 Hz eff,
Kapazität zwischen einer Feder und allen anderen je nach Zahl der Federn $< 1 \ldots > 1{,}9$ pF,
Belastbarkeit maximal 2,5 A

6-V-Nickel-Cadmium-Sammler für Transistorgeräte

Wie die vielen Tausend damit ausgerüsteten wiederaufladbaren Taschenlampen, Trockenrasierer, Reiseempfänger usw. zeigen, haben die gasdichten Nickel-Cadmium-Zellen der *Deac* sehr schnell eine große Bedeutung erlangt. Sie wurden bisher vorwiegend in Form von Einzelzellen geliefert. Für Volltransistorgeräte mit ihrem geringen Energiebedarf ist jedoch nun eine 6-V-Batterie Typ 5/450 D in geschlossenem Gehäuse mit Anschlußdrähten entwickelt worden. Die Batterie hat eine Kapazität von 450 mAh. Bei etwa 20 mA Stromverbrauch, wie er für kleine Transistorgeräte in Frage kommt, ist also ein rund 20stündiger Betrieb ohne Nachladen möglich. Dabei gelten für diese neue Batterie auch die bereits von den Einzelzellen bekannten Vorteile: unbegrenzte Lagerfähigkeit, geringe Selbstentladung, keine Wartungsarbeit, kein Elektrolytaustritt.

Niedervolt-Lötwerkzeuge statt „Lötkolben"

Es scheint Zeit zu werden, die Bezeichnung „Lötkolben" in der feinmechanischen Technik aufzugeben. Ein Kolben ist ein ziemlich grobes Werkzeug, selbst wenn man nicht gleich an die Streitkolben des Mittelalters denkt. Deshalb verwendet die Fa. *Joisten & Kettenbaum* für ihre Oryx-Niedervolt-Werkzeuge *(Bild 9)* den Ausdruck *Lötinstrument*. Bei ihnen wird ein neues Verfahren beim Bau der Heizelemente angewendet. Glimmer- und Keramikteile werden hierbei vermieden, so daß die Wärmeübergangsverluste vom Heizer auf die Lötspitze auf ein Minimum herabgedrückt werden konnten. Die sechs verschiedenen Typen leisten daher bedeutend mehr, als sich nach den niedrig scheinenden Leistungszahlen von 6 bis 18 W vermuten läßt. Dabei beträgt das Gewicht des leichtesten 6-W-Werkzeuges nur 7 g und das der großen 18-W-Ausführung nur 21 g. Die Instrumente sind für Arbeiten an Feinrelais, gedruckten Schaltungen, Hörgeräten und Transistoren bestens geeignet. Durch das leichte Gewicht wird dabei jede Ermüdung der Hand, die zu unsicherer Arbeitsweise führen könnte, vermieden.

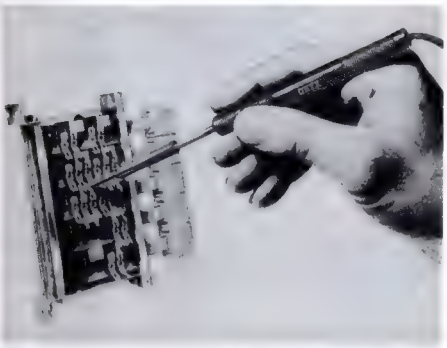


Bild 9. Oryx-Lötinstrument der Fa. Joisten & Kettenbaum GmbH, Bergisch-Gladbach

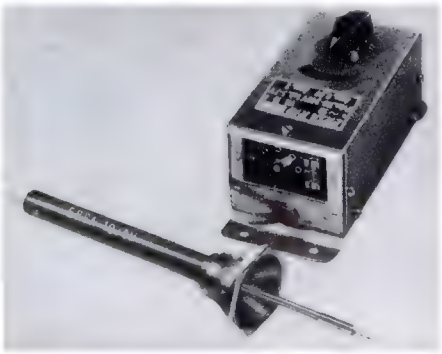


Bild 10. „Lötnadel" der Fa. Ernst Sachs, Wertheim am Main

Ein Kleinspannungslötkolben mit nur 10 W Leistung und 40 g Gewicht ist auch die *Lötnadel* Ersa 10 von *Ernst Sachs*. Da nur mit Spannungen von 5 bis 7 V aus einem Übertrager geheizt wird *(Bild 10)*, ist keine hochspannungsfeste Isolation erforderlich. Der Heizkörper läßt sich auf kleinstem Raum unterbringen und gibt die Wärme mit hohem Wirkungsgrad an die Lötspitze ab. Der weitere Vorteil besteht darin, daß keine störenden Berührungsspannungen auftreten oder Transistoren durch kapazitive Ströme vom Lichtnetz gefährdet werden. Sehr preiswerte Ersatz-Lötspitzen aus reinem Elektrolytkupfer erübrigen das Ausschmieden und Nachfeilen abgenutzter Spitzen. Mit dem zugehörigen Regeltransformator kann die Temperatur zwischen 300° C und 420° C den jeweiligen Arbeitsbedingungen angepaßt werden. Dies ist besonders bei der Reparatur gedruckter Schaltungen und beim Löten temperaturempfindlicher Bauteile wichtig.

Dekupiersäge zum Combi-Werkzeug

Wie vielseitig sich neuzeitliche Kleinwerkzeuge ausbauen lassen, zeigt die neue Dekupiersäge zum *Bosch-Combi-Elektrowerkzeug*. Sie arbeitet in Verbindung mit dem Combi-Sockel und einem 125-W-Handmotor *(Bild 11)*

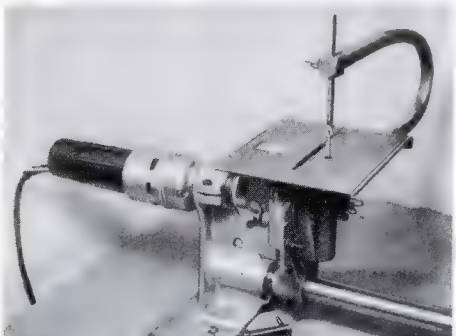


Bild 11. Dekupiersäge zum Bosch-Combi-Werkzeug

und eignet sich für Sägearbeiten an Holz und Metall. Die Hubhöhe beträgt 12 mm, die Hubzahl 1400 je Minute. Der Bügel hat eine Durchlaßbreite von 400 mm für das Sägegut. Der besondere Vorteil liegt darin, daß die Sägeblätter nur einseitig eingespannt werden (das obere Rohr dient nur zur Führung), so daß man auch kurze abgebrochene Sägeblätter verwenden kann. Besondere Stichsägeblätter ragen sogar ganz frei aus dem Sägetisch nach oben heraus, so daß auf einfachste Weise Durchbrüche aus Holz und Kunststoffen bis 40 mm Stärke herausgesägt werden können.

Der **Nachtrag** zum

RÖHREN-HANDBUCH

ist erschienen!

Für die Besitzer des RH ist er unentbehrlich, denn er ergänzt das RH auf den Stand Frühjahr 1957.

20 Seiten im lackierten Umschlag, Großformat, mit über 100 Bildern, davon 90 Sockelschaltungen, und zahlreichen Tabellen. **Preis 2.90 DM.**

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Antennenfilter für den KW-Empfang

Wer sich mit dem weltweiten Kurzwellenempfang befaßt und hierzu einen normalen Rundfunkempfänger benutzt, wird an Tagen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen schon manchmal resigniert sein Gerät wieder abgeschaltet haben. Es gelang ihm nicht, die gewünschte Station aufzunehmen, weil die vorhandene Rundfunkantenne zu wenig Empfangsspannung liefert.

Durch Vorschalten eines Filters nach *Bild 1* läßt sich jedoch in solchen Fällen ein ganz beträchtlicher Gewinn an Empfangsspannung erzielen, weil man damit jede beliebige Antenne genau auf die zu empfangende Frequenz

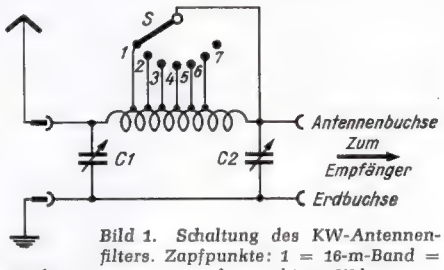


Bild 1. Schaltung des KW-Antennenfilters. Zapfpunkte: 1 = 16-m-Band = 4 Wdg.; 2 = 19-m-Band = 5 bis 6 Wdg.; 3 = 25-m-Band = 7 Wdg.; 4 = 31-m-Band = 9 Wdg.; 5 = 41-m-Band = 12 Wdg.; 6 = 49-m-Band = 15 Wdg.; 7 = 80-m-Band = 24 Wdg.

abstimmen kann. Dadurch steigt das gewünschte Signal aus dem allgemeinen Rauschpegel empor. Das Filter – bei den KW-Amateuren unter der Bezeichnung *Collins-Filter* bekannt – besteht aus zwei normalen Empfänger-Drehkondensatoren mit je etwa 500 pF Kapazität und einer angezapften Spule. Mit Hilfe des Schalters S lassen sich Spulenwindungen kurzschließen und so das gewünschte Frequenzband auswählen. Das Einstellen von C 1 und C 2 erfordert einige Übung, denn es gibt eine Vielzahl von „richtigen" Einstellmöglichkeiten. Wählt man mit C 2 größere Kapazitätswerte, so ist C 1 auf kleinere Werte einzustellen und umgekehrt. Am Magischen Auge wird man aber feststellen können, daß nur eine der vielen Möglichkeiten optimalen Empfang liefert.

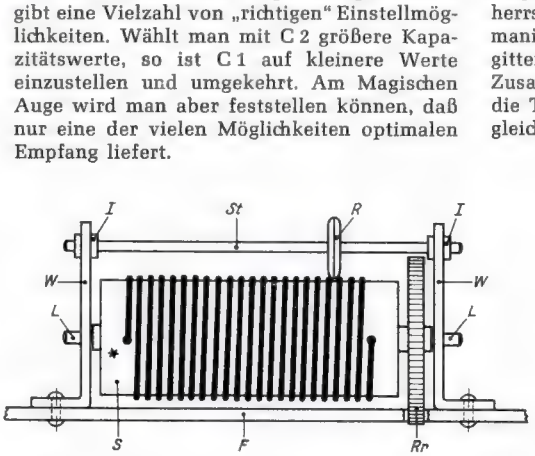


Bild 2. Konstruktionsvorschlag für eine Filterspule

Im einfachsten Fall besteht die Spule aus einer Hartpapierrolle von 30 bis 40 mm Durchmesser, die mit blankem oder isoliertem 1-mm-Draht so bewickelt wird, daß zwischen den Windungen ein ungefähr 1 mm breiter Raum bleibt. Dieser vergrößerte Abstand zwischen den Windungen ist notwendig, damit das kurzgeschlossene Spulenstück nicht zu fest gekoppelt ist und eine zu starke Dämpfung verursacht. Die Zapfpunkte entstehen durch Anlöten von Leitungen, die zum Schalter S führen. Man erleichtert sich die Spulenherstellung sehr, wenn keramische Spulenkörper mit eingepreßten Rillen Verwendung finden.

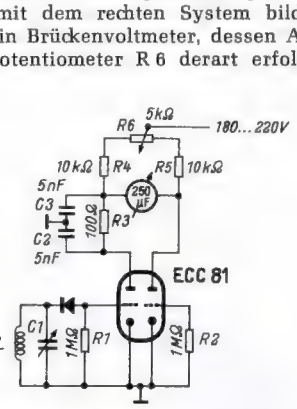
Eine sehr elegante Spulenkonstruktion zeigt *Bild 2*. Hierbei wird nicht mit Anzapfungen gearbeitet, sondern die Spule S läßt sich mit Hilfe des Rändelrandes Rr um die in zwei Winkeln W befindlichen Lager L drehen. An den Enden von W sind zwei Isolierbuchsen I angebracht, in denen eine Stange St sitzt. Auf St gleitet ein Kontakträdchen R, das beim Drehen der Spule mit Hilfe von Rr hin- und hergeschoben wird und die Rolle des Schalters S und der Zapfpunkte (Bild 1) übernimmt. Der Vorteil dieser Anordnung ist, daß jede beliebige Stelle der Spule angezapft werden kann und hierdurch eine sehr feinfühlige Anpassung möglich wird.

In der Praxis kann man so vorgehen, daß das linke mit einem Stern (Bild 2) bezeichnete Spulenende mit dem linken Achsstumpf verbunden wird und von dort die Zuführung zu C 1 erfolgt. Das rechte Spulenende steht über das rechte Lager L und weiter über St und R mit C 2 in Verbindung. Wer Glück hat, kann das ganze Aggregat, das hinter eine Frontplatte F aus Isolierstoff zu setzen ist, auch fertig beziehen. Es wird von Versandfirmen angeboten, die sich mit dem Vertrieb von ehemaligem Heeres-Funkmaterial befassen und es stammt aus dem US-Sender BC 457. -ne

(Bild 1 nach „Deutsche Welle", Kurzwellendienst der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, Funkhaus Köln, 1957/Februar-März).

Empfindlicher Absorptionsfrequenzmesser

Ein einfacher Parallelresonanzkreis stellt immer noch die einfachste Anordnung zur Frequenzmessung dar, wenn die Hf-Quelle genügend Leistung hervorbringt. Bei Frequenzmessungen an Sendern oder Oszillatoren kann das Aufleuchten eines Glühlämpchens im Resonanzkreis zur Anzeige des Resonanzpunktes benutzt werden. Wesentlich empfindlicher ist die Anordnung nach dem beigefügten *Bild*. Die am Resonanzkreis L/C 1 herrschende Hf-Spannung wird von der Germaniumdiode gleichgerichtet und dem Steuergitter des linken Triodensystems zugeführt. Zusammen mit dem rechten System bildet die Triode ein Brückenvoltmeter, dessen Abgleich am Potentiometer R 6 derart erfolgt,

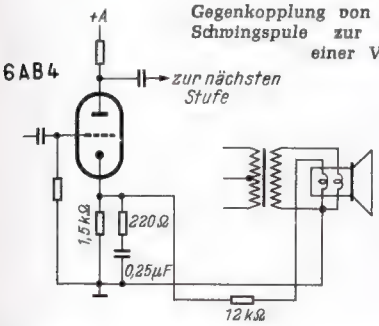


Kombination eines Absorptionsfrequenzmessers mit einem Röhrenvoltmeter in Brückenschaltung

daß das angeschlossene Mikroamperemeter keinen Ausschlag aufweist. Gelangt nun gleichgerichtete Hf-Spannung an das linke Triodengitter, so ändert sich der Anodenstrom dieses Systems und die Brücke gerät aus dem Gleichgewicht; das Instrument zeigt einen Ausschlag, mit dessen Hilfe der Kreis L/C 1 auf Resonanz einreguliert werden kann. Die Hf-Spannung, deren Frequenz durch Vergleich mit den Eigenschaften des Kreises L/C 1 ermittelt werden soll, gelangt durch Kopplung von L mit der Spule der Hf-Quelle in den Resonanzkreis des Gerätes. Da die gezeigte Anordnung sehr empfindlich ist, genügt recht lose Kopplung (Nach: Amplified Wavemeter. Radio-Electronics, 1956, August, Seite 102). -dy

Gegenkopplungsspannung von zweiter Schwingspule

In den USA werden Lautsprecher angeboten, die über zwei Schwingspulen von je 8 Ω Impedanz verfügen, so daß je nach Zusammenschaltung dieser Spulen die Impedanzen von 4 Ω, 8 Ω und 16 Ω zur Verfügung stehen. Mit Hilfe solcher Lautsprecher lassen sich Gegenkopplungsschaltungen nach dem beigefügten *Bild* aufbauen. Während eine der Spulen mit der Sekundärseite des Ausgangstransformators verbunden ist und die Lautsprechermembran antreibt, entsteht in der anderen Spule, die gleichfalls im Magnetfeld des permanenten Lautsprechermagneten schwingt, eine Induktionsspannung, deren Höhe proportional der Schwingspulenauslenkung in der Zeiteinheit ist. Diese Induktionsspannung wird zur Katode einer voraufgehenden Spannungsverstärkerstufe geführt und bewirkt bei richtiger Polung Gegenkopplung. Durch einen Widerstand und einen Kondensator parallel zum Katodenwiderstand kann die Gegenkopplung frequenzabhängig gemacht werden, wie es das Schaltbild zeigt. Ein Widerstand zwischen Spule und Katode bestimmt die Größe des Gegenkopplungsfaktors.



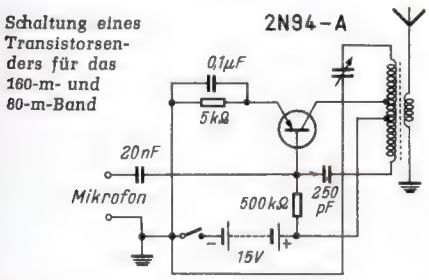
Gegenkopplung von zweiter Schwingspule zur Katode einer Vorröhre

Diese Art der Gegenkopplung hat den Vorteil, allein von der Auslenkweite der Lautsprecherspule abzuhängen; mechanisch bedingte Abweichungen der Auslenkweite von der Steuerspannung rufen eine entsprechende Vermehrung der Gegenkopplungsspannung hervor. Die Gegenkopplung verringert also auch Verzerrungen, die erst innerhalb des Lautsprechers entstehen.

(Nach: Crowhurst, Feedback From the Voice Coil. Radio-Electronics, 1956, Oktober, Seite 48)

Transistor-Kleinsender

Von Jahr zu Jahr werden neue Transistoren herausgebracht, die auf immer höheren Frequenzen noch sicher schwingen. Um sich mit dem Arbeiten solcher Transistoren vertraut zu machen, eignet sich die im *Bild* wiedergegebene induktive Dreipunktschaltung. Der hier verwendete Transistor 2 N 94-A schwingt bis zur Frequenz von etwa 5 MHz, so daß der Sender bei geeigneter Dimensionierung von Spule und Kondensator das 160-m- und das 80-m-Band bestreicht. Den gleichen Frequenzbereich kann man auch mit anderen Transistoren erreichen, doch schwingt nicht jedes Exemplar auf so hohen Frequenzen. -dy



Schaltung eines Transistorsenders für das 160-m- und 80-m-Band

(Nach: Chernof, Flea-Power Transistor Transmitter. Radio-Electronics 1956, Oktober, Seite 52)

WIR STELLEN VOR

1. Den Plattenwechsler DUAL 1004, ein Gerät, das alle Schallplattenfreunde begeistern wird: Einfache Bedienung durch 3-Tastenaggregat (Start, Repet, Stop u. a.), 4 Drehzahlen (16 – 78 U/min), selbsttätige Abtastung aller Plattengrößen (17 – 30 cm ∅), Synchronlauf, Plattenlift, Dual Breitband Kristallsystem in Hi.-Fi.-Qualität. Verkaufspreis DM 152. –
2. Das Spitzengerät unter den Zehnplattenwechslern, den DUAL 1005. Dieser DUAL besitzt neben den aufgezählten Funktionen des Wechslers 1004 eine automatische Saphirumschaltung, eine Pausenschaltung und einen Zweistufen-Klangfilter, der alle störenden Abtastgeräusche unterdrückt. Der Verkaufspreis DM 184. –

Das sind praktisch nur Stichworte, aber dem Fachmann genügen diese Angaben. Sie sehen daraus, wie genau die neuen DUAL Plattenwechsler dem Publikumsgeschmack entsprechen.

Lassen Sie es darum nicht bei einem Kopfnicken bewenden. Karte genügt! Und schon übermorgen haben Sie ein ausführliches Angebot von uns. Es geht um Ihren Umsatz!

Dual

Gebrüder Steidinger
St. Georgen/Schwarzw.

Den DUAL 1004 gibt es auch als Phonokoffer DUAL party 1004.
In dieser beliebten Ausführung kostet er DM 198.–

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

3 D-Anordnung mit nur einem Lautsprecher

Nicht jeder kann es sich leisten, ein Gerät mit drei Lautsprechern zu bauen, um die sogenannte 3-D-Tonwiedergabe zu erzielen. Deshalb soll hier ein Gehäuse beschrieben werden, mit dem es möglich ist, mit nur einem Lautsprecher eine gute 3 D-ähnliche Wiedergabequalität zu erreichen.

Bei diesem Gehäuse bildet nicht die Frontplatte die Schallwand, sondern nach *Bild 1* wird die den Lautsprecher tragende Schallwand etwa bis zur Mitte zurückgesetzt angeordnet. Von der Frontplatte bleibt das Mittelteil massiv, dafür wird je ein Drittel rechts und links als Lautsprecheröffnung freigeschnitten, ferner werden die anschließenden Teile der Seitenwände durchbrochen.

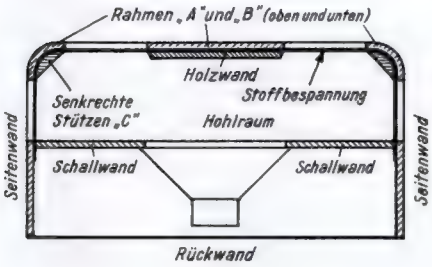


Bild 1. Gehäuse mit tiefer liegender Schallwand und seitlichen Schallöffnungen für gleichmäßige Abstrahlung

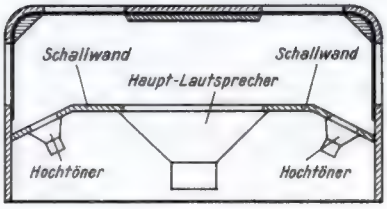


Bild 2. Zusätzliche Anordnung von Hochtonlautsprechern

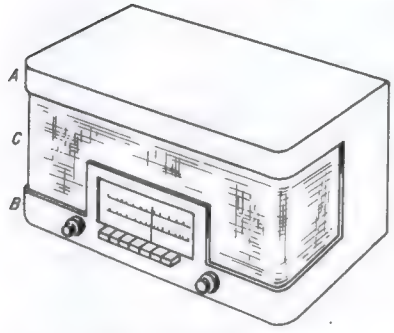


Bild 3. Ausbildung des Gehäuses mit herumgezogener Stoffbespannung

Der Lautsprecher strahlt also in den vor ihm befindlichen Hohlraum, der Schall wird vom massiven Teil der Frontplatte reflektiert und nach beiden Seiten gleichmäßig zerstreut. Dadurch wird die gewünschte seitliche Abstrahlung erreicht.

Wer jedoch auf eine Hoch- und Tieftonkombination Wert legt, der kann bei der gleichen Gehäuseform rechts und links vom Hauptlautsprecher nach *Bild 2* je einen Hochtonlautsprecher anordnen. Der Schall des Hauptlautsprechers wird wieder, wie bei der ersten Anordnung, von der Frontplatte reflektiert. Er mischt sich zugleich mit dem der Hochtonlautsprecher, so daß eine gleichmäßige Abstrahlung erzielt wird.

Ein solches Gehäuse wirkt sehr ansprechend, wenn nach *Bild 3* die Stoffbespannung vollständig durchgehend von einer zur anderen Seitenfläche geführt wird. Wie aus Bild 1 und 2 zu ersehen, werden zweckmäßig innen an den vorderen senkrechten Kanten Halbrundstäbe angeordnet, um die sich die Bespannung herumlegt.

Ing. Heinrich Olesch

10 Tips zur Reparatur von Transistorempfängern

In den USA haben kleine voll transistorisierte tragbare Empfänger bereits wesentlich größere Verbreitung gefunden als bei uns. Deshalb muß sich auch der Reparaturtechniker dort damit befassen. Die nachstehenden Hinweise dafür stellen eine sinngemäße Übersetzung dar, deren Urtext mit Absicht recht volkstümlich formuliert wurde.

Die Reparatur von Rundfunkempfängern, die teilweise oder ganz mit Transistoren bestückt sind, stellt die Werkstatt vor neue Aufgaben. Zehn Tips für diese Reparaturarbeiten gibt die amerikanische Zeitschrift „Radio-Electronics", in ihrem Septemberheft 1956, in der für amerikanische Fachzeitschriften gebräuchlichen, für unsere Begriffe etwas burschikos anmutenden Sprache:

1. Ob es sich um einen Röhren- oder einen Transistorempfänger handelt, ein Superhet bleibt ein Superhet. Dieser Satz will zum Ausdruck bringen, daß die Verwendung anderer Verstärkerelemente am Prinzip und an der Anordnung der Empfängerstufen nichts ändert.

2. Beim Auswechseln von Transistoren soll man nur solche verwenden, von denen man bestimmt weiß, daß sie gut sind. Der versuchsweise Ersatz eines Transistors durch einen anderen in der Schaltung selbst ist die einzige Möglichkeit, die Brauchbarkeit zu prüfen. Auf dem Prüfgerät kann ein Transistor beste Leistung versprechen und im Empfänger doch versagen.

3. Der Ersatztransistor soll der gleiche sein, der im Empfänger war. Transistoren verschiedener Hersteller mögen einander ähnlich sein, doch stimmen sie gegenwärtig zum Austausch untereinander noch nicht genügend überein.

4. Trotz verschiedener Namen ist eine Rose eine Rose. Aber Röhren und Transistoren sind nicht dasselbe. Selbst bei ausgeschaltetem Gerät sind die Widerstände zwischen den Polen eines Transistors nicht unendlich groß, wie es bei Röhren der Fall ist. Vorsicht mit dem Ohmmeter und dessen Meßstrom!

5. Es gibt keine Koexistenz zwischen Transistoren und Hitze. Man muß Transistoren vor ihr schützen, sonst sind es die längste Zeit Transistoren gewesen. Transistoren sind sehr wärmeempfindlich und können durch Hitze für immer zerstört werden. Darum soll man zu Lötarbeiten in Transistorgeräten einen Lötkolben von höchstens 35...40 W Leistung und dünnen Lötdraht verwenden. Wenn der Transistor nicht aus der Fassung genommen werden kann, muß die Leitung zwischen Transistor und Lötstelle mit einer Flachzange gefaßt und kühl gehalten werden.

6. Viele Transistoren sind gestorben, weil eine falsche Spannung angelegt wurde. Verschiedenartige Bezeichnung der Pole erhöht die Gefahr von Verwechslungen.

7. Nach dem Einsetzen eines neuen Transistors kann sich herausstellen, daß der ganze Empfänger neu abgeglichen werden muß. Das ist eine Folge davon, daß Transistoren gegenwärtig noch nicht mit gleichbleibenden Eigenschaften hergestellt werden können.

8. Beim Abgleichen soll man die Prüfsenderspannung so gering wie möglich halten. Transistoren können leicht durch Signale überlastet werden, die man bei Röhrengeräten als schwach bezeichnet.

9. Stromstöße darf man nicht durch Transistoren schicken, die lange leben sollen. Darum soll das Gerät ausgeschaltet sein, wenn Batterien angeschlossen oder Transistoren ausgewechselt werden.

10. Zum Vorteil des Kunden: Quecksilberzellen sind die besten. Sie ergeben die fünffache Lebensdauer der gebräuchlichen Taschenlampenbatterien, so daß die höheren Kosten wettgemacht werden.

Und da alle diese Empfehlungen in Vers und Reim gebracht sind, sei hier das Motto der Veröffentlichung im Original wiedergegeben:

Once upon a time I had
A good transistor that went bad.
Just a little carelessness
Gave me one transistor less.

Man könnte es etwa so übersetzen:

Ich hatte einst einen guten Transistor
Nur arbeitete die Schaltung nicht recht.
Durch eine kleine Unachtsamkeit
Ist nun auch der Transistor dahin.

(Nach: Schenkerman, S., 10 Tips for Transistor-Radios. Radio-Electronics 1956, September, Seite 82)

Es wird dich die Erfahrung lehren:

langlebig sind die

Lorenz-Röhren.

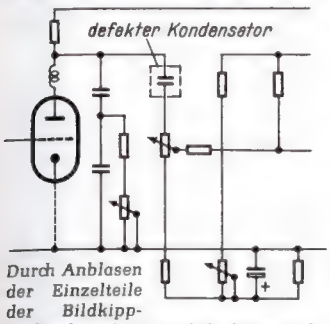
Fernseh-Service

Fehler durch Wärmeabhängigkeit

Obwohl schon oft über fehlerhafte Einzelteile, vorwiegend über Kondensatoren berichtet wurde, ist es immer wieder wichtig, sich mit Fehlersuchverfahren zu befassen, die schnell zum Ziele führen.

So wurde bei einem Fernsehgerät bemängelt, daß das Bild nach einigen Minuten unten zusammengeschrumpft und nach etwa einer halben Stunde nur noch die obere Hälfte des Bildschirmes bedeckt.

Messungen an der Vertikalstufe zeigten, daß alle Ströme und Spannungen normal waren. Das aufgenommene Oszillogramm der Vertikal-Ablenkimpulse zeigte keine Besonderheiten. Bei mehrstündigem Probebetrieb in der Werkstatt füllte das Bild ständig den Bildschirm aus, der Fehler stellte sich also nicht ein, so daß das Gerät wieder zum Kunden gegeben wurde. Nach einigem Betrieb zeigte sich dort aber wieder der gleiche Fehler. Die Erwärmung mußte also hierbei eine Rolle spielen, denn das Gerät wurde in der Werkstatt mit offener Bodenplatte auf einer Gittermatte betrieben, während es beim Kunden fest auf dem Boden stand und noch mit einem dichten Überzug versehen war.



Durch Anblasen der Einzelteile der Bildkipp-Endstufe mit Warmluft konnte der schadhafte Kopplungskondensator ermittelt werden.

Der Empfänger wurde dann in der Werkstatt durch eine Heizsonne an der Bildablenkstufe (denn diese konnte nur als Fehlerstelle in Frage kommen) punktförmig angeheizt und sofort zeigte sich der Fehler durch Zusammenziehen der unteren Zeilen. Jetzt wurde jeder Kondensator der genannten Stufe mit Warmluft angeblasen und als der 0,1-µF-Kondensator vor dem Bildhöhenregler an der Reihe war *(Bild)*, änderte sich die Höhe des unteren Bildrandes sehr stark, so daß der Übeltäter rasch ermittelt war.

Wir haben diese Prüfart auch bei anderen Geräten und Teilen stets mit bestem Erfolg angewendet, denn bei Hörrundfunkempfängern lassen sich Störungen durch wärmeabhängige Teile auf diese Art bald erkennen und beheben. Zum Beispiel hatte ein Autosuper in eingebautem Zustand nach längerer Betriebsdauer einen verzerrten Klang. In der Werkstatt wurde alles sorgfältig untersucht und durchgemessen, aber der Fehler zeigte sich auch in zusammengebautem Zustand nicht mehr. Erst nach dem Einbau in den Wagen und etwa einer Stunde Fahrzeit trat die Verzerrung wieder auf. Eine Fehlersuche mit Anblasen von Warmluft ergab, daß der Koppelkondensator zum Steuergitter der Lautsprecherröhre wärmeempfindlich war und die Wertveränderung nur durch die zusätzliche Wärmezufuhr vom Wagenmotor her kam.

Robert Kaufmann, Rundfunk-Mechanikermeister

Wickle keine Fernsehbandleitung auf!

Die Fernsehbandleitung, die im Zimmer zum Gerät führt, wird häufig länger als benötigt ausgeführt, um den Apparat auch an anderen Plätzen des Raumes in Betrieb nehmen zu können. Das zu lange Bandkabel wird dann oft zu einer Rolle zusammengewickelt, damit es nicht im Wege ist. Hierdurch tritt eine erhebliche Dämpfung auf, die die Bildhelligkeit herabsetzt. Man sollte deshalb die Bandleitung grundsätzlich nur auf kürzestem Weg direkt zum Fernsehempfänger führen.

Hans von Thünen

Die Reinigung von Selektivfiltern

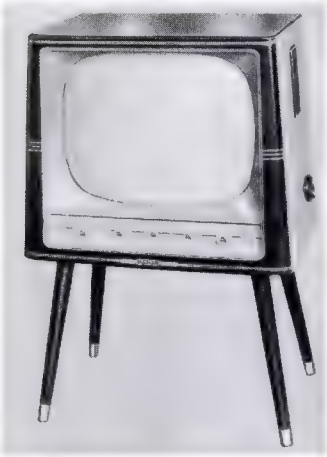
Bekanntlich sind alle Siemens-Fernsehgeräte mit einem Selektivfilter ausgestattet, das sich vor dem Bildschirm befindet. Die Selektivfilterscheibe ermöglicht nicht nur einen kontraststarken Fernsehempfang auch bei Tageslicht und in erhellten Räumen, sondern sie schont auch die Augen und schützt die kostbare und hochempfindliche Bildröhre.

Infolge elektrostatischer Anziehung setzt sich im Laufe der Zeit trotz fugenloser Abdichtung auf der Innenseite der Selektivfilterscheibe und auf dem Bildschirm Staub fest, den man bisher nur nach Herausnahme der Bildröhre beseitigen konnte. Einem vielfachen Wunsch entsprechend wird die Selektivfilterscheibe nunmehr so eingesetzt, daß sie nach vorn abgenommen werden kann, ohne daß ein Ausbau der Bildröhre erforderlich ist. Im Servicebeutel an der Rückwand des Empfängers befindet sich ein kleiner Drahthaken. Dieser wird in die Öffnung des Riegels eingesetzt, der sich oben in der Mitte der Selektivfilterscheibe befindet. Indem man diesen Haken behutsam nach unten und gleichzeitig nach vorn zieht, löst sich die Selektivfilterscheibe vom Rahmen und kann nach vorn abgenommen und gereinigt werden.

Bitte, besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe vom 28. 4. bis 7. 5. 57 in Hannover, Halle 11 A, Stand 1401/1501.

Neue Geräte

Imperial FET 621 S, ein Fernsehempfänger mit 53-cm-Bildröhre, besitzt abschraubbare Füße, so daß er als Tisch- und auch als Standgerät verwendet werden kann *(Bild)*. Der Kanalwähler mit der Röhre PCC 88 erreicht serienmäßig KT_0-Werte von 4 bis 5. Der vierstufige Bild-Zf-Verstärker besitzt hohe Nachbarkanal-



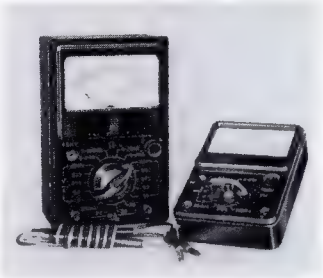
selektion. Durch eine regelbare frequenzabhängige Gegenkopplung läßt sich der Videoverstärker an die vom Sender abgestrahlte Frequenzkurve anpassen. Als Bildröhre findet die metallhinterlegte Ausführung MW 53/80 mit 90° Ablenkwinkel Verwendung. Drei Lautsprecher in Raumklanganordnung sorgen für ausgezeichnete Tonwiedergabe. Preis: 1098 DM. Das gleiche Chassis befindet sich im Schrankgerät FES 621 H mit verschließbaren Türen zum Preis von 1298 DM *(Continental-Rundfunk GmbH,* Osterode/Harz).

Tonfunk-Fernsehgeräte und Fernseh-Rundfunkkombinationen (mit UKW-Rundfunkteil oder Rundfunkteil für UKW, Mittel und Langwelle) werden jetzt auch mit 53-cm-Weitwinkelröhre geliefert. Ferner stattet die Firma seit Anfang März alle Fernsehgeräte und Fernseh-Rundfunkkombinationen mit der rauscharmen Spanngitter - Spezialröhre PCC 88 im Kanalwähler aus. Der 4stufige Zf-Verstärker ist mit den Röhren EF 89, 2 × EF 85 und EF 80 bestückt *Tonfunk GmbH,* Karlsruhe).

Der **Expansit-Tonband-Adapter** ist ein Zusatz-Gerät, um einen Plattenspieler zu einem Tonbandgerät für Aufnahme und Wiedergabe zu verwandeln. Der Adapter wird mit nur zwei Schrauben auf dem Plattenspieler befestigt, eine Arbeit, die ohne Vorkenntnisse von jedem Interessenten selbst ausgeführt werden kann. Das Gerät wird komplett spielfertig oder auch als Bausatz zum Selbstzusammenbauen geliefert. Ein Vorteil besteht darin, daß zwei verschiedene normale Laufgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/s vorgesehen sind. Zur vorherigen Orientierung können kostenlose Prospekte angefordert oder eine ausführliche Baumappe bezogen werden *(Arthur Kidalla,* Stuttgart, Rudolfstr. 11).

Neuerungen

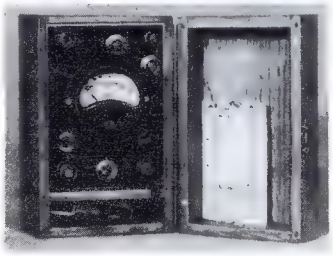
Werco-Multitester. Zwei preiswerte und zweckmäßige Vielfachinstrumente sind die Werco-Multitester Modell ULP 6 *(Bild rechts)* und UF 290 *(Bild links)*. Das erste besitzt fünf Spannungs-Meßbereiche 6/12/60/300/1200 V für Gleich- und Wechselspannung sowie drei Gleichstrommeßbereiche bis 0,3/3/300 mA. Der Innenwiderstand beträgt 2000 Ω/V. Mit Hilfe eingebauter Monozellen sind außerdem Widerstandsmessungen bis 10 kΩ und 1 MΩ möglich. Durch Anlegen einer äußeren Wechselspannung von 100 V/50 Hz können ferner Kapazitäten zwischen 250 pF und 10 nF gemessen werden. Damit wird zu dem recht geringen Preis von 69,80 DM ein Instrument geboten, mit dem alle landläufigen Service-Messungen ausgeführt werden können.



Noch vielseitiger ist das links im Bild dargestellte Meßgerät UF 290. Es besitzt sechs Spannungsmeßbereiche bis 10/50/250/500/1000/5000 V, und zwar jeweils für Gleich- und für Wechselspannung. Dabei werden nur 150 µA für den vollen Skalenausschlag benötigt. Die vier Gleichstrombereiche reichen bis 0,25/10/100/500 mA. Vier Widerstandsmeßbereiche bis 1/10/100 kΩ und 1 MΩ erlauben die sichere Überprüfung der meist gebrauchten R-Werte. Preis: 99,50 DM.

Äußerlich zeigen sich beide Instrumente in sehr widerstandsfähigen Plastikgehäusen mit Meßbereichumschalter. Dazu geliefert werden zwei flexible Meßleitungen mit Prüfspitzen. Zu beziehen durch: *Werner Conrad,* Hirschau/Opf.

Der **Erdungsmesser Geofix** leistet nicht nur dem Elektro-Installateur, sondern auch dem Rundfunk-Techniker wertvolle Dienste. Nach wenigen Handgriffen läßt sich damit ohne Hilfserder an 220-V-Wechselspannungsnetzen der Ohmwert der Erdleitung oder der Schutzerde direkt ablesen. Auch in schlecht ausbalancierten Netzen sorgt ein Kontrollschalter für eine einwandfreie



Messung. Daneben ist das Gerät als Ohmmeter für zwei Bereiche 0...100 Ω und 0...1500 Ω, ferner zum Messen von Kapazitäten zwischen 2 und 500 µF und von Drosselspulen bis 5 H verwendbar. Auch die normale Erdungsmessung mit Hilfserde nach dem Dreipunktverfahren läßt sich damit durchführen. Dies ist beispielsweise wichtig, um bei Antennenanlagen eine einwandfreie Erdverbindung zu ermitteln. Das Gerät befindet sich in einem stabilen Hartholzgehäuse (16 × 10 × 9 cm) mit Schutzdeckel *(Bild)*, so daß es der rauhen Behandlung auf den Montagestellen gewachsen ist. Preis: 94 DM

Hersteller: *W. Frost,* Meßgerätebau, Osterholz-Scharmbeck.

Münzzeit-Automat S & G. Dieser Münzzeit-Automat *(Bild)* schaltet nach Einwurf eines Geldstückes für bestimmte Zeit einen Stromkreis ein. Er eignet sich also zum Vorschalten vor Fernsehempfänger oder ähnliche Geräte, die in Gaststätten aufgestellt werden. Genauso gut bewährt er sich aber auch im Heim als „Sparautomat" für die Raten eines neu

angeschafften Empfängers. In dem für 220 V Wechselstrom-Netzanschluß eingerichteten Gerät (Preis 92 DM) leuchtet nach dem Geldeinwurf ein rotes Licht auf, das kurz vor dem Ausschalten von einem grünen abgelöst wird *(Schmitz & Gerdes,* Köln).

Universal - Kleinwerkzeugmaschine „Fein Zwerg". Diese kleine elektrische Werkzeugmaschine, mit der man bohren, fräsen, schleifen,

schmirgeln, polieren und bürsten kann, ist nicht nur für den Haushalt zweckmäßig, sie bewährt sich auch in der kleinen Werkstatt des Praktikers oder des Funkamateurs. Sie ist mit einem funkentstörten Allstrommotor ausgerüstet, nimmt 280 W auf und läuft bei Belastung mit einer Drehzahl von 1200 U/min. Man kann Stahl bis zu 6 mm ∅ und Leichtmetall bis zu 8 mm ∅ damit bohren. Zum Grundgerät, mit dem sich die vorstehend genannten Arbeiten ausführen lassen, sind Aufspann- und Schleifböcke sowie Drehbankzusatz und Sägetisch erhältlich. Der Preis für das Grundgerät beträgt 128 DM *(C. & E. Fein,* Stuttgart).

Kundendienstschriften

Die nachstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

Braun:

Service-Anleitungen der Fernsehempfänger FS 2/12, FS 2/13 und HFK (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Abgleichvorschriften, Impulsplan und Schaltbild).

Loewe-Opta:

Schaltbilder der Rundfunkgeräte des Baujahres 1956/57 (Schaltungen, Abgleichpläne, Bestell-Listen, Seilführungs-Skizzen und Technische Daten auf lackierten schmutzabweisenden DIN-A-4-Blättern zur Ergänzung der Kundendienstmappen).

Saba:

Kundendienstschrift KD 17 für die Rundfunkgeräte 1956/57 (Technische Daten, Schaltungen, Abgleichanweisungen und Ersatzteillisten aller Saba-Rundfunkgeräte mit der Kennzahl 7 in der Typenbezeichnung. Ferner sind enthalten die Daten der zugehörigen Lautsprecher, sowie eine Funktionsbeschreibung der Saba-Motorelektronic und acht vorbereitete Postkarten für die Ersatzteilbestellung).

Saba:

Service - Anleitung Saba-Schauinsland (Technische Daten, Abgleichanweisungen, Lagepläne und Stücklisten für Einzelteile, Eichtabelle für Skalen bei Verwendung eines 5,5-MHz-Quarzes, vier Schaltbilder mit Impulsplänen).

Wega-Radio:

Schaltbilder für die Wegalux-Fernsehempfänger 701, 702 und 703; Kundendienstanweisung für den UKW-Fernwähler Knirps (Schaltbilder für Fernsehempfänger mit Einzelteil- und Spannungswerten sowie Impulsoszillogrammen; Anweisung für Fernwähler Knirps mit Schaltbild, Abgleichplan, Ersatzteil-Liste).

Neue Druckschriften

Meßgerätelisten. Die Firma Neuberger gibt anläßlich der Messe Hannover (Halle 10, Stand 261) eine Neuauflage der Liste über tragbare Meßgeräte, sowie einen Sonderprospekt über das Vielfachmeßgerät Testavo (33 333 Ω/V...10 000 Ω/V) mit 57 Meßbereichen heraus. Die Schriften werden auch vom Werk München auf Anforderung übersandt *(Joseph Neuberger,* München 25).

Wenn Ela: dann PHILIPS ELA

Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

METROFUNK NEUHEITEN

Zwergstecker und Flanschdosen

nach DIN 41524

Diese außerordentlich preiswerte geschirmte Neukonstruktion wird in großem Umfang bei der Apparate-Industrie verwendet; besonders als sogenannte **Diodensteckdose** zum Anschluß von Magnettongeräten an Rundfunkempfänger ist sie ein nicht mehr zu entbehrendes Bauteil.

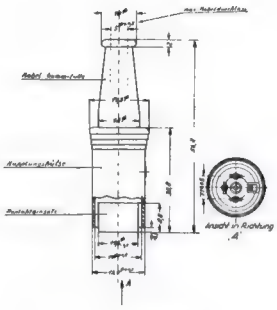
Die Fertigungsreihe ist inzwischen durch Kupplungen und Winkelstecker in 3- und 5poliger Ausführung ergänzt worden. Ferner ist jetzt auch eine 2polige Ausführung mit einem **Trennkontakt** lieferbar. Das durch Einführen des Steckers sich ergebende Öffnen der Kontaktverbindung ermöglicht viele praktische Anwendungen.

Der Anschluß der abgeschirmten Leitung und ihrer Adern erfolgt nach Lösen nur einer Schraube und nach Herausziehen des einteiligen Steckereinsatzes in einfachster Weise. (Siehe Abbildung des zerlegten Steckers.)

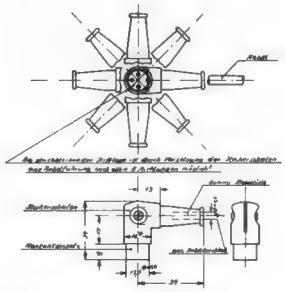
Alle Kontaktteile aus federhartem Sondermessing sind stark versilbert; die Hülsen von Stecker und Flanschdose sind unterkupfert und vernickelt. Alle Stecker und Kupplungen sind mit Gummitüllen für den Knickschutz der eingeführten Leitungen versehen.

Best.-Nr.	Art und Kontaktzahl		Stückpreis bei Abnahme von ... Stück 1—49	ab 50	ab 500
1611	Zwergstecker	2polig + Erde	1.70	1.30	1.15
1612	Zwergstecker	3polig + Erde	1.80	1.40	1.20
1613	Zwergstecker	4polig + Erde	1.90	1.50	1.25
1614	Zwergstecker	5polig + Erde	2.—	1.60	1.30
1616	Flanschdose	2polig + Erde	0.70	0.60	0.50
1617	Flanschdose	3polig + Erde	0.80	0.70	0.55
1618	Flanschdose	4polig + Erde	0.90	0.80	0.60
1619	Flanschdose	5polig + Erde	1.—	0.90	0.65
1621	Kupplung	3polig + Erde	2.20	1.80	1.50
1622	Kupplung	5polig + Erde	2.40	1.90	1.60
1624	Winkelstecker	3polig + Erde	2.20	1.80	1.50
1625	Winkelstecker	5polig + Erde	2.40	1.90	1.60
1627	Zwergstecker	2polig mit Trennkontakt	1.90	1.50	1.25
1628	Flanschdose	2polig mit Trennkontakt	0.90	0.80	0.60

1612 zerlegt

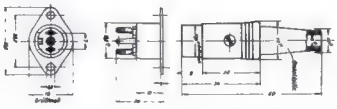


1621/22



1624/25

1616 1611



1616—1619 1611—1614

Verkauf lt. Katalog 1957 - 20 Seiten - gratis

Sofort lieferbar durch

METROFUNK G.m.b.H.

Berlin W 35 (amerik. Sektor)

Potsdamer Straße 130 - Telefon: 24 38 44

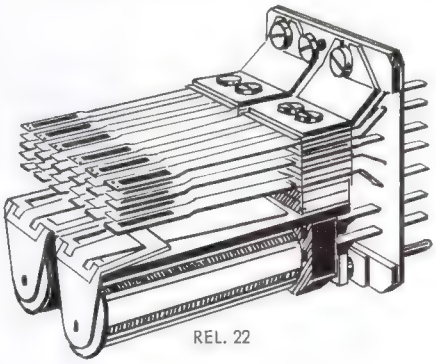
Fernschreiber 018 4098

METROFUNK NEUHEITEN

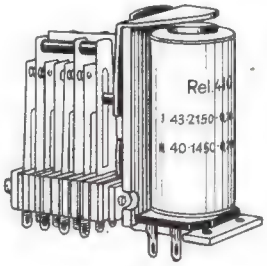
METROFUNK

Kleine Rundrelais

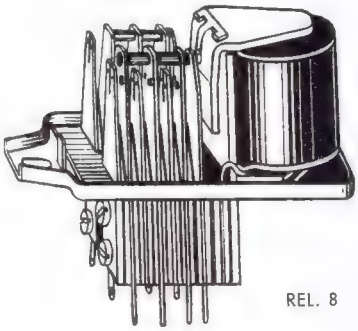
Bestell-Nr.	Wicklung	Länge mm	Kontakte	Ansprechstrom	Ansprech-erregung	Abfall-strom	Sonstiges	Stück DM
REL 1	600-9000-012	55	2 x Arbeit	20 mA (bei 9 Volt=)	180 AWdgn.	6 mA	—	3.—
REL 2	165-4400-016	55	1 x Arbeit	45 mA (bei 6 Volt=)	198 AWdgn.	20 mA	—	3.—
REL 3	165-4400-016	55	4 x Arbeit	50 mA (bei 7,5 Volt=)	220 AWdgn.	30 mA	—	4.—
REL 4	165-4400-016	55	4 x Ruhe	50 mA (bei 7 Volt=)	220 AWdgn.	20 mA	—	4.—
REL 5	225-5000-014	55	4 x Arbeit	42 mA (bei 8,5 Volt=)	210 AWdgn.	26 mA	—	4.—
REL 6	500-7600-011	43	1 x Arbeit	40 mA (bei 14 Volt=)	304 AWdgn.	20 mA	für hohen Schaltstrom	4.—
REL 7	2 x 90-1950-015	55	2 x Arbeit 2 x Wechsel	70 mA (bei 6 Volt=)	136 AWdgn.	50 mA	—	4.—
REL 8	170-3650-015	63	6 x Arbeit	80 mA (bei 14 Volt=)	292 AWdgn.	55 mA	Schaltspg. 24 V - Schaltstrom 6 A Metallschutzkappe	4.—
REL 9	210-4200-015	55	2 x Wechsel	60 mA (bei 10 Volt=)	252 AWdgn.	20 mA	+ Verzögerungswicklg. 2 Lagen 0.80 Cu	4.—
REL 10	740-7500-010	55	2 x Ruhe 1 x Arbeit 1 x Wechsel	90 mA (bei 60 Volt=)	675 AWdgn.	70 mA	+ Widerstandswicklg. 3210-660-010 ss	4.—
REL 11	280-5500-014	55	2 x Arbeit 2 x Wechsel	50 mA (bei 20 Volt=)	275 AWdgn.	20 mA	+ Widerstandswicklg. 280-160-015 ss	4.—
REL 12	I= 43-2150-020 II= 40-1450-020	50	4 x Wechsel	I=140 mA (bei 6 Volt=) II=300 mA (bei 12 Volt=)	I=301 AWdgn. II=435 AWdgn.	I= 60 mA II=120 mA	tropenfest, gegeneinander abgeschirmte Gold-Nickelkontakte	9.—
REL 13	I= 87-1920-011 II=195-3080-011 III=100-1400-011	55	4 x Wechsel	I=100 mA (bei 10 Volt=) II= 65 mA (bei 13 Volt=) III=125 mA (bei 15 Volt=)	I=192 AWdgn. II=200 AWdgn. III=175 AWdgn.	I= 60 mA II= 40 mA III=100 mA	—	3.—
REL 14	I=330 - 3250 - 008 III=590 - 3250 - 008 II=920 - 6500 - 008	55	4 x Zwillings-arbeitskontakte	I=75 mA (bei 20 Volt=) III=75 mA (bei 40 Volt=) II=40 mA (bei 30 Volt=)	I=243 AWdgn. III=243 AWdgn. II=260 AWdgn.	I= 30 mA III= 30 mA II= 20 mA	—	4.—



REL. 22



REL. 12



REL. 8

Mittlere und große Rundrelais

Bestell-Nr.	Relais-Type	Wicklung	Länge mm	Kontakte	Ansprechstrom	Ansprech-erregung	Abfallstrom	Sonstiges	Stück DM
REL 21	mittleres Rundrelais	22-1300-020	75	3 x Wechsel	130 mA (bei 3 Volt=)	169 AWdgn.	55 mA	—	3.—
REL 22	2 getr. arbeitende m. Rundrelais auf 1 gemeinsamen Joch	je 434-5000-009 je 1333-8700-008	83	je 3 x Arbeit je 3 x Wechsel	I=30 mA (bei 10 Volt=) II=20 mA (bei 18 Volt=)	I=150 AWdgn. II=174 AWdgn.	I=20 mA II=11 mA	—	8.—
REL 23	großes Rundrelais (Stumpfanker)	2200-19000-010	90	2 x Arbeit	8 mA (bei 11 Volt=)	152 AWdgn.	3 mA	—	5.—
REL 24	großes Rundrelais (Stumpfanker)	1000-11500-010	90	1 x Arbeit	14 mA (bei 10 Volt=)	161 AWdgn.	6 mA	—	4.—
REL 25	großes Rundrelais (Schneidanker)	470-10700-016	100	1 x Ruhe	12 mA (bei 5 Volt=)	128 AWdgn.	5 mA	mit Vacuumkontakt im Metallbecher 115 x 45 x 90 mm	10.—
REL 26	großes Rundrelais (Achsanker)	2000-20500-011	90	2 x Arbeit	10 mA (bei 11 Volt=)	205 AWdgn.	5 mA	Goldkontakte	10.—

Verkauf lt. Katalog 1957 - 20 Seiten - gratis

Sofort lieferbar durch

METROFUNK G.m.b.H.

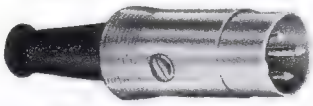
BERLIN W 35 (amerikan. Sektor)

Potsdamer Str. 130 · Telefon 243844 : Fernschr. 0184098

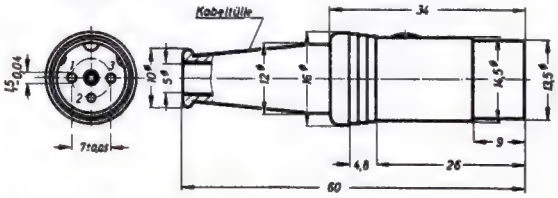
Preh

STECKVERBINDUNGEN

f. Geräte d. Funk-, Meß- u. Verstärkertechnik



Nr. 5991 Zwerg-Stecker
3 polig



Nr. 5784 Flansch-Steckdose
3 polig

Zwerg-Stecker und Flansch-Steckdosen sind in 2 bis 5poliger Ausführung in gleicher Größe lieferbar

Preh **ELEKTRO-FEINMECHANISCHE WERKE**
BAD NEUSTADT/SAALE/Unterfranken

TECHNISCHE MESSE HANNOVER: HALLE 10, STAND 350

1 SPULE 12 STUNDEN

DAS IDEALE GERÄT FÜR BÜRO UND HEIM

DM 785.-

KÖRTING *Magnetton* **MK 102**

Messe Hannover, Halle 11 A, Stand 1607

BEYER

Neuheiten

Studio-Qualität

Dynamische Mikrofone

- mit nierenförmiger Richtcharakteristik
- mit 8 förmiger Richtcharakteristik
- mit kugelförmiger Richtcharakteristik

Die ersten dynamischen Kleinhörer der Welt

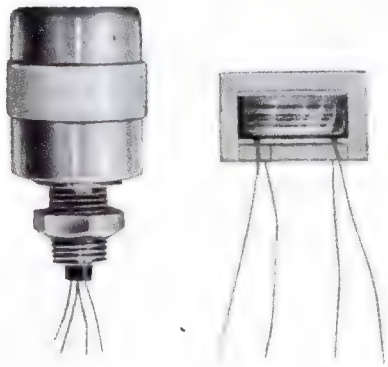
Hervorragende Wiedergabequalität

BEYER

HEILBRONN A. N.

Industriemesse Hannover · Halle 11 A · Stand 1608

Haufe Kleinstübertrager



nat. Größe

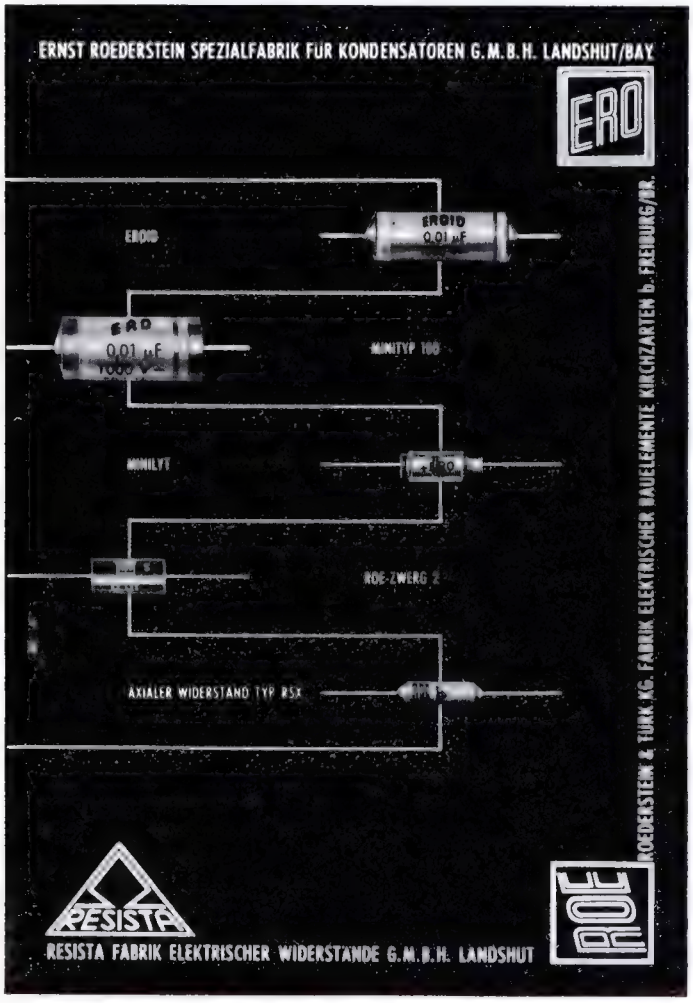
T 108	1:10	20 Hz — 20 kHz
T 109	1:15	20 Hz — 20 kHz
T 110	1:30	20 Hz — 15 kHz

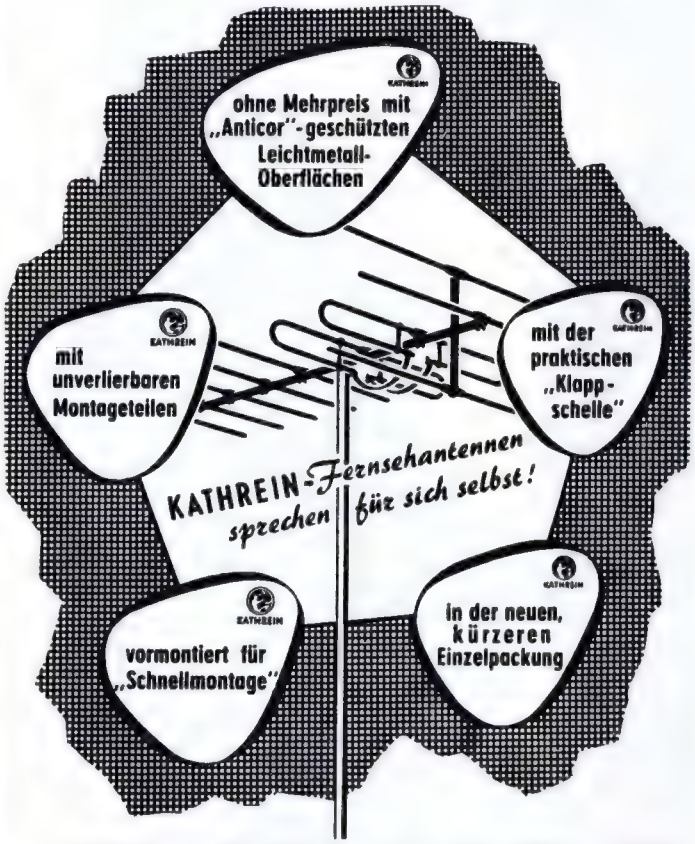
mit Mu-Metall-Kern. Für besondere Ansprüche mit M 1040-Kernmaterial

Hellmut Haufe

Werkstätte für Studio-Technik

Usingen / Ts.





ANTON KATHREIN • ROSENHEIM/OBB.

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

MESSE HANNOVER: Halle 10, Stand 464

NEUBERGER

Vielfach-Messgerät

„TESTAVO"

57 MESSBEREICHE

12 Gleichstrom-Messbereiche: 30 µA . . . 1200 mA
11 Wechselstrom-Messbereiche: 120 µA . . . 1200 mA
11 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 33333 Ω/V) 60 mV . . . 1200 V
10 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω/V) 1,2 V . . . 1200 V
10 Wechselspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω/V) 1,2 V . . . 1200 V
3 Widerstands-Messbereiche: 100 Ω/100 KΩ/10 M Ω
Anzeigegenauigkeit: Gleichstrom ± 1 % vom Skalenendwert.
Wechselstrom v. 30 bis 15000 Hz bei unverzerrter Kurvenform ± 1,5 % vom Skalenendwert. Skalenbogenlänge 125 mm
Abmessungen ca. 215 x 272 x 110 mm

NEUBERGER MÜNCHEN 25

Messe Hannover: Halle 10 · Stand 261

PERTRIX

ein Wertbegriff

ein Weltbegriff

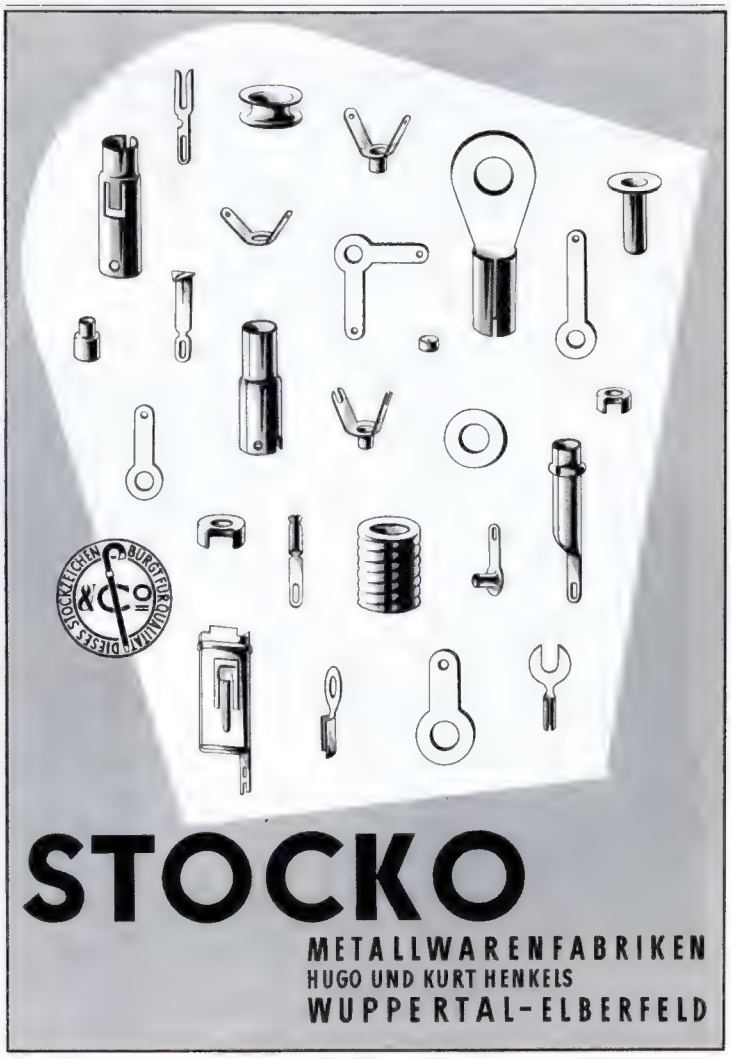
PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

PX 5044/1

TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR

TEL. 2388+5880 · FS 0728/816

Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover, Halle 10, Stand 1316



STOCKO

METALLWARENFABRIKEN
HUGO UND KURT HENKELS
WUPPERTAL-ELBERFELD

Halle 11 A, Stand 1108

AJA

Wir stellen aus:
HANNOVER · HALLE 10 · STAND 166

AJA · KONSTANZ · BODENSEE · SCHLIESSFACH 2030

EW 219 **DAS ELEKTRIZITÄTSWERK IM AUTO**

Unser Universal-Wechselrichter der Typenreihe 219, primär anschliessbar an 6/12/24 Volt Batteriespannung gibt sekundärseitig 220 Volt, 50 Hz ab. Bei 6 V Gleichspannung bis 35 W, 12 und 24 V bis 45 W belastbar.

BESONDERE VORTEILE:

1. **Ungewöhnlich hohe Frequenzkonstanz**
   Zwischen Leerlauf und Vollast, sowie bei Schwankung der Primärspannung um ± 20%, beträgt die Frequenzänderung weniger als ± 1 Hz. Deshalb besonders geeignet für den Betrieb von Präzisionslaufwerken (Tonband, Schallband, Plattenspieler, Diktiergeräte), Radiogeräten Trockenrasierern usw. bis zur angegebenen Nennlast.
2. **Kurzschlussicher**
   Durch besondere Schaltungsmassnahmen ist das Gerät gegen Zerstörung bei unsachgemässer Behandlung geschützt. Daher hohe Lebensdauer des eingebauten Spezial-Zerhackers, unser Typ Z 50.
3. Das Gerät ist einwandfrei **radiostörfrei.**
4. **Leichte Montage** an jeder beliebigen Stelle u. getrennte Steckdose mit Schalter u. Kontrollampe.

LIEFERUNG NUR ÜBER DEN FACHHANDEL

Leuchtkraft aus der Steckdose!

Die **neue**

Hoptix-Taschenlampe

Brenndauer 100 Minuten aufzuladen an jeder Steckdose 110-230 Volt Wechselstrom
Durch eingebaute Sicherung unbegrenzt haltbar
Jeder Batteriekauf entfällt
Lieferbar in 4 Farben (auch zweifarbig)

Karl Hopt GmbH, Schoerzingen/Württ.
Radiotechnische Fabrik Germany
Zur Industrie-Messe Hannover Halle 11, Stand 724

Im Dienst des Verkehrs

Zubehörteile
für Beschallungs- und Funkeinrichtungen in Ferntriebzügen und anderen Verkehrsmitteln mit Erzeugnissen von:

ISOPHON Lautsprecher — **für jeden Verwendungszweck**

LABOR W — **Dyn. Tauchspulen-Mikrophone »Allen voran!«**

TUCHEL KONTAKT — **Der elektrische Patent-Kontakt**

HERMANN ADAM · München 15, Landwehrstr. 39
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

Tonbandgeräte

– ein Begriff für Präzision und Preiswürdigkeit – entsprechen dem neuesten Stand der Technik

- Einknopfbedienung
- Aufnahmezeit 2 Stunden
- geeignet zur Synchronisation mit Schmalfilmprojektor

Saja-Tonbandgeräte werden geliefert als Einbau- Chassis, Koffer- und neuerdings auch als Tischgerät und Konsolette in moderner Form- und Farbgebung

Export-Angebote und Prospekte auf Wunsch

SANDER & JANZEN · BERLIN NW 87

unser reichhaltiges, erweitertes Verkaufs-Programm auf der Industrie Messe Hannover Halle 11A Stand 1613

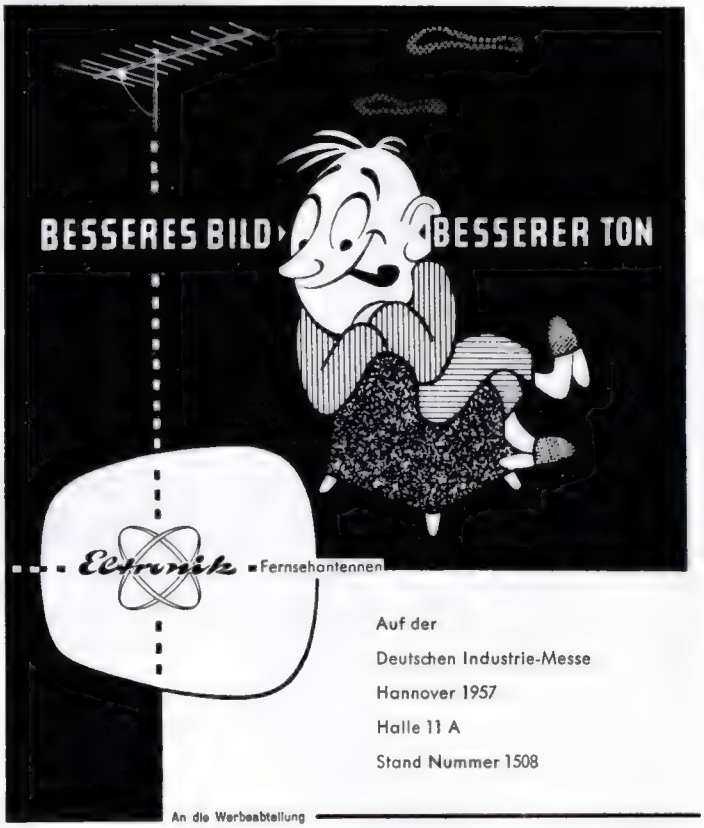
Wir erwarten gerne Ihren Besuch

KUPFER-ASBEST-CO
HEILBRONN/NECKAR

FEHO

Seit **28** Jahren ein Begriff für Qualität und Fortschritt

FEHO-Lautsprecher-Fabrik GmbH. · Remscheid-Bl.



Auf der
Deutschen Industrie-Messe
Hannover 1957
Halle 11 A
Stand Nummer 1508

An die Werbeabteilung

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
BERLIN-WILMERSDORF und DARMSTADT

Erbitte kostenlose Zusendung Ihres Informationsmaterials (Firmenstempel)

GIB

Marckophon
TONMÖBEL-ZUBEHÖR

Formschön · Zweckmäßig · Zuverlässig

PLATTENPFLEGER
UND BEHÄLTER
PLATTENSTÄNDER
SCHALTFASSUNGEN
TÜRKONTAKT-SCHALTER
MIGNON-FASSUNGEN

GMG

GEBRÜDER MERTEN · GUMMERSBACH/RHLD.

Transformatoren

Drehstrom-Transformatoren
bis 35 kVA
Einphasen-Transformatoren
bis 25 kVA
Spezial-Transformatoren
für die Industrie
Übertrager u. Spulen
Transformatoren
nach Bauart
PHILBERTH
mag. Spannungskonstanthalter
Ablenkeinheiten
Fernsehteile

W. GERHARD
REICHELSHEIM i. ODW.

SPRINGER

ROKA

Mikrofone
KRISTALL·DYNAMISCH·MAGNETISCH

ROBERT KARST · BERLIN SW 29

ETTI

7 AUF EINEN STREICH...

können auch Sie treffen, wenn Sie die Vorteile der Hirschmann-Ausbauserie für Fernseh-Clap-Antennen ausnützen. Aus **einer** Antenne, der Fesa 3 B, zaubern Sie mit Hilfe von drei Zusätzen im Handumdrehen 5 weitere Antennen, so daß Sie für die verschiedensten Empfangsverhältnisse gewappnet sind. Der 7. Streich: einfachste Montage durch vormontierte Elemente und Abstimmung auf den gewünschten Kanal durch Biegeenden. Prospekt DS 2.

RICHARD HIRSCHMANN · RADIOTECHNISCHES WERK · ESSLINGEN/N

Hirschmann-Antennen

Messe Hannover, Halle 10, Stand 656

Klar & Beilschmidt

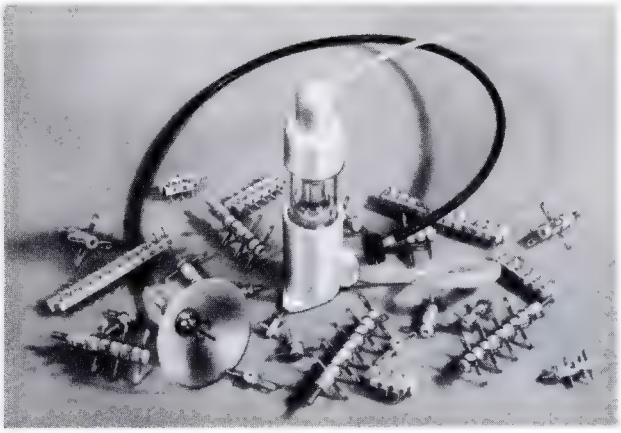
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

Landshut / Bayern

Siemensstraße 14 · Telefon 3882 · Postfach Nr. 2

Lieferprogramm:

Kondensatoren, Hochpaßfilter, keramische Lötstützpunkte, Lötstützpunkte aus Kunststoff, Netzentstörfilter, Kabeldurchführungen und hochspannungsfeste Röhrensockel für Fernseh-Gleichrichter



JEDER
KANN ALLES MIT *Emco-Unimat*

UNIVERSAL
KLEINWERKZEUGMASCHINE

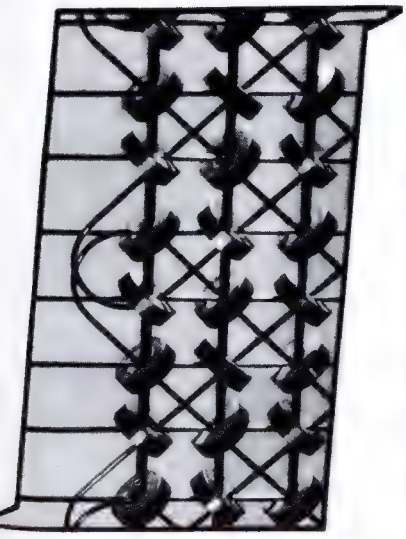
als Drehbank 172 x 36 mm
als Bohrmaschine 20 mm Bohrhub x 6 mm ∅

Die Maschine, die nicht teuer ist, zeigt **Emco-Vertriebsges. mbH.**
BAD REICHENHALL OBB.
Kammerbotenstraße 3, In

HANNOVER Halle 8 A, Stand 1008

DREHEN · FRÄSEN · KREISSÄGEN · BOHREN · LAUBSÄGEN · HANDBOHREN · POLIEREN · GEWINDESCHNEIDEN · SCHLEIFEN

Stark vergrößertes Teilbild einer DRALOWID-Speichermatrix für elektronische Rechenmaschinen



DRALOWID liefert Matrizen mit Speicherringen des Typs D 201 und D 01. Diese bestehen aus KERAPERM ST 1, ST 2 und ST 3.

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

DRALOWID

Neuheiten:

Schaltkerne
Speicherringe

Ferrit-Drosseln mit
6 Bohrungen je 0,65 mm

Vollisolierte Widerstände Typ V
0,5 Watt — Drahtanschluß axial

Perlwiderstände Typ P
0,02 Watt — 0,02 Gramm

Zeilenentstörglieder
1 MΩ, 300 pF / 20 kV

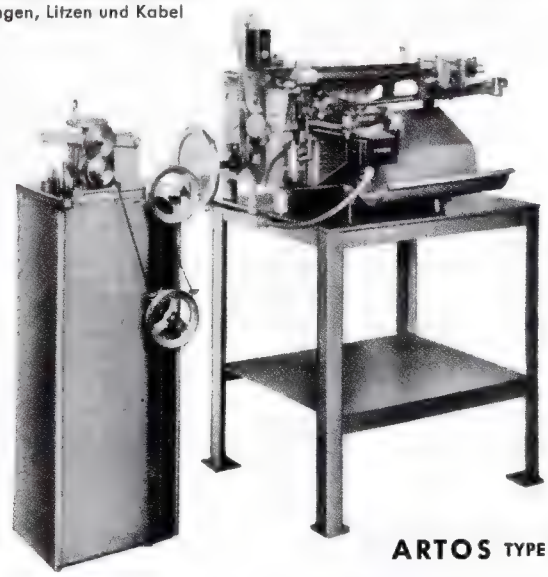
HDK-Kondensatorkeramik, ε=3000
mit ger. Temparaturabhängigkeit

Keramische
Spindeltrimmer

WERK PORZ (RHEIN)

ARTOS Automatische Drahtschneide-Meß- und Abisoliermaschinen

für isolierte, feste und flexible Leitungen, Litzen und Kabel



ARTOS TYPE CS-6E

Auch schwere Maschinentypen f. starke Kabel u. große Schnittlängen.

Automat. Drahtschneide- und Biegemaschinen für die Fertigung von **Radio-Widerständen, Kondensatoren** und **Empfängern.**

Automatische Maschinen zur Herstellung von Glühlampen, Radioröhren usw.

GUSTAV BRÜCKNER, COBURG-NEUSES F

Antennen Testgeräte

Zum Einrichten und Prüfen von Fernsehantennen

KLEMT

OLCHING BEI MÜNCHEN · INDUSTRIE-MESSE HANNOVER, HALLE 11, STAND 212

KD

MIKROFON-REGLER
MIKROFON-STÄNDER
MIKROFON-GALGEN

Verschlüsse für Kassettenverstärker
Gehäuse für Kassettenverstärker

KONSTANTIN DANNER Techn. Werkstätte, Bln.-Schöneberg, Akazienstr. 28

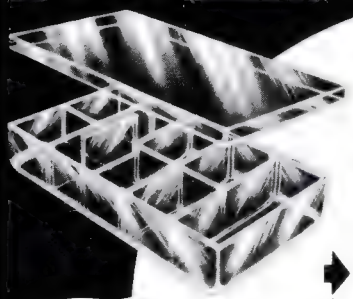
WZ-KLEINELYT

Nieder- und Hochvolt-Elektrolytkondensatoren

Der **WZ-KLEINELYT** hat eine große Raumkapazität mit kleinsten äußeren Abmessungen

Wilhelm Zeh KG · Freiburg i. Br.

Halle 10, Stand 708



LORENZ KLEINMAGAZIN

aus glasklarem Plastic

285 × 140 × 40 mm

herausnehmbare Unterteilungen

- rationalisiert Ihre Fabrikation
- gestaltet Ihr Lager übersichtlich

Erhältlich durch den Fachhandel

Magazin DM 3.75
Deckel dazu DM 1.80

Paul E. Lorenz KG Steinen/BAD.

INDUSTRIEBEDARF

Lübra Faltfix-ANTENNEN

Neu! **Mit den entscheidenden Vorzügen** *Neu!*

Hohe Empfangsleistung durch vorzügliche Anpassung

Erweiterungsfähig durch Ausbau-Prinzip

Blitzschnelle Montage durch neuartigen Faltmechanismus

Sicherer Transport und bequeme Lagerung durch verkürzte Versandkartons

Vormontage mit Flügel- und Rändelschrauben korrosionsfest durch den bewährten fuba-Oxyd-Panzer

Hans Kolbe & Co.
Bad Salzdetfurth

Wir stellen aus: **Halle 11 A, Stand Nr. 1304**

RUDOLF SCHADOW
Bauteile für Radio- u. Fernmeldetechnik
Berlin-Wittenau

Klavier- und Drucktastenschalter

für Klangregister
Wellenschalter
Magnetofone
Rufanlagen
Steuerzwecke

Neu:

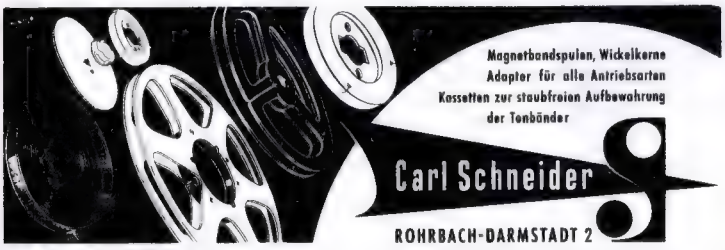
Kleinst-Serie L: Jetzt auch mehrere Gruppen in einer Taste

Universal-Serie U: Sperrungsmöglichkeit b. allen 3 Knopfabständen; 15 mm, 17,5 mm und 22,5 mm

Leuchttasten: Neue kleinere Leuchtarmatur mit Lichtschirmung; Kleinst-Leuchtschalter mit 15 mm quadratischen Knöpfen.

Tastenformen: Neue Knopfserie für Serie U und L mit Fingermulde, auch als Leuchttasten verwendbar.

Zur Industriemesse Hannover, Halle 10 E, Stand 567



MUSIK- UND FERNSEHGERÄTE *im Stil unserer Zeit*

Neuheit: Anbau-Kombination in drei Teilen mit Rundfunk, Plattenwechsler und Fernsehgerät mit Hi-Fi-Klang.

Beha-TONMÖBELWERK · LANGENSELBOLD (Kr. Hanau/M.)

Etwas Neues bedeutet etwas Besonderes . . .

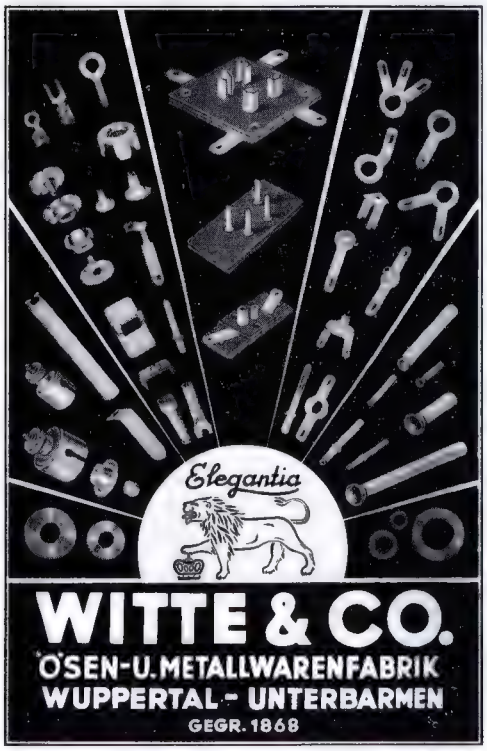
. . . und etwas Besonderes ist unser neuer Kombinations-lautsprecher

HECO

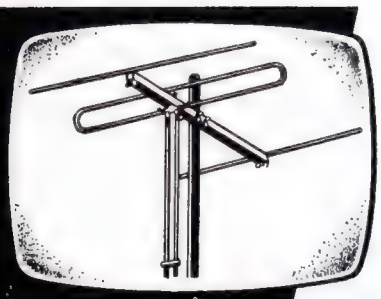
Tisch- und Wandlautsprecher in eleganter Holzausführung,
2 seitig abstrahlend, Holzfarbe Ahorn hell oder Nußbaum braun
4 Watt Chassis, Anpassung 5 Ohm, Frequenzbereich 90 - 13000 Hz
Größe: 260 x 120 x 220 mm.

Bitte besuchen Sie uns Halle 11 A, Stand 1206, wir freuen uns, Ihnen neben diesem neuen Lautsprecher auch unsere anderen Neuheiten zu zeigen.

HENNEL & CO. KG. *Lautsprecherfabrik Schmitten/Taunus*



Messe Hannover 1957 — Halle 11 A — Stand 1114



Die bewährte auseinander-klappbare

Fernseh-Schnellbau-Antenne

DBGM

ohne Werkzeug aufzubauen, alles mit Flügelschrauben

Fordern Sie Unterlagen von

GEORG SCHADE

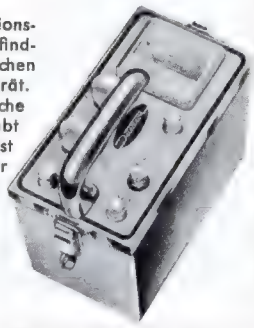
Fabrik für Antennen

KARLSRUHE/Baden

Detectron

Strahlungs-Zähler DS-288

Dieser Strahlungs-Zähler arbeitet nach dem Scintillations-Prinzip. Er zeichnet sich durch ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit aus und besitzt trotz seines kleinen und handlichen Formats Störgeräusch-Kompensation wie ein großes Gerät. Vier Zeitkonstanten und sechs Empfindlichkeits-Bereiche sind vorhanden. Das großflächige Meßinstrument erlaubt bequemes Ablesen, und die Foto-Vervielfacherröhre ist stoßsicher eingebaut. Anschluß für Schreibzusätze zur automatischen Messung ist vorgesehen. Preis 495 $.



Vertrieb: Intraco Groß- u. Außenhandels-GmbH.

München 15 · Landwehrstraße 3

Telefon: 55461 · Fernschreiber. 052–3310

HOLZINGER

Sonderangebote

aus Industrie-Restposten

Netztransformator - Einweg-Prim. 110/127/155/220 Volt Sek. 270 Volt 65 mA/6,3 Volt 2,8 Amp. . **nur DM 5.95**

Peiker Kristall Klang-Filter-Mikrofonkapsel G 46 c ca. 30-10000 Hz/⌀ 46 mm H. 13 mm . . . **nur DM 7.50**

Peiker Kristall-Handmikrofon (Bruchsicheres Gummi-gehäuse) ca. 30-10000 Hz . . . . . **nur DM 14.60**

Peiker Kristall-Hand- und Tischmikrofon PM 23 mit Fernschaltek- Einschl. 1,50 m Kabel . . . . . **nur DM 19.80**

Magnetischer Miniaturhörer 50 Ω . . . . . **nur DM 2.85**

AEG-Schnelläufer. Selbstanlaufender Synchronmotor 110/220 V Wechselstrom 4,5 W 3000 Umdreh./min.-mit Vorgelege 4 Umdreh./min. . . . . **nur DM 23.50**

AEG-Einphasen-Wechselstrom Spaltpol-Motor 220 V Wechselstrom 2/15 Watt 2600 Umdreh./min . . . . . **nur DM 16.50**

Siemens Gleichrichter-Säule Ea 11 a 11/14 280/140 Volt 0,5 Amp. **nur DM 7.50**

Schutzgas-Relais mit Stickstoff-Füllung 630 Ω 9200 Wdg 0,1 mm Cul. Anspr. Spannung 90 V Wechselstrom Betriebs-sp. 110 V Wechselstrom 50 Hz/Gleichspannung 10 - 24 Volt 30 mA/2 Umschaltkontakte/Kontakt-Bel. 120 Volt/2 Amp. **nur DM 6.70**

Siemens-Fachrelais BV 354/256 I. 5000 Ω - 5800 Wdg. 0,12 Cul. II. 400 Ω bif 0,13 WdSS, 2 Arb./1 Ruhekontakt . . . . . **nur DM 2.75**

Siemens Flachrelais BV 323/242 I. 20 Ω, 1750 Wdg. 0,28 Cul. II. 5 Ω, 480 Wdg. 0,35 Cul. III. 100 Ω, 1230 Wdg. 0,13 Cul. 3 Arb./2 Ruhehontakte . . . . . **nur DM 2.75**

Siemens Flachrelais BV 312/130 I. 0,8 Ω, 300 Wdg. 0,55 Cul. II. 1000 Ω, 8600 Wdg. 0,10 Cul., III. 400 Ω, bif. 0,13 Wd 2 Arb./2 Ruhekontakte/2 Umschaltkontakte . . . . . **nur DM 2.75**

Siemens Flachrelaise BV 335/319 I. 200 Ω, 3600 Wdg. 0,15 Cul. II. 585 Ω, 3160 Wdg. 0,09 Cul. III. 215 Ω, 40 Wdg. 0,09 QdSS 5 Arbeits/1 Ruhekontakt . . . . . **nur DM 2.75**

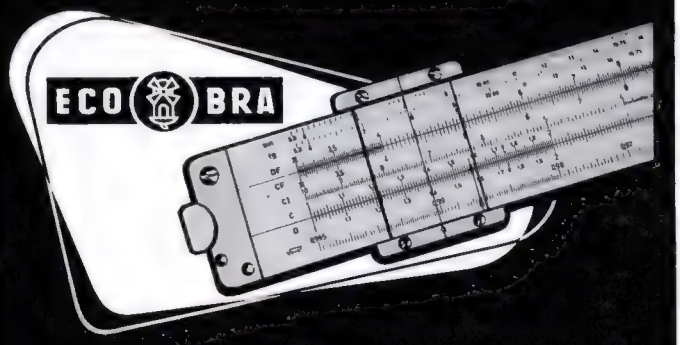
Siemens-Flachrelais BV 333/247 I. 200 Ω, 5500 Wdg., 0,16 Cul. II. 100 Ω, 820 Wdg. 0,10 Cul. III. 800 Ω, 4700 Wdg. 0,09 Cul. 2 Arbeits/4 Ruhekontakte . . . . . **nur DM 2.75**

Stemag Ferritstab 8x160 mm für Koffer- und Transis-toren-Empfänger gut geeignet . . . . . **nur DM —.95**

Pertinax-Platte 130x75x3 mm . . . . . **nur DM —.35**

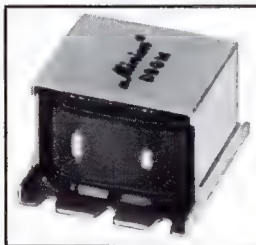
MÜNCHEN · MARIENPLATZ 21 · FERNSPRECHER 26241-42

... höchste Genauigkeit – unverwüstlich –



aus **LEICHTMETALL**

Verlangen Sie bei Ihrem Fachhändler das Qualitätsfabrikat ECOBRA



„Minion"-MAGNETKÖPFE

für Halbspur - DBGM - mit Garantie hochpräzise, leistungsstark, alterungsfest

Einfachköpfe: Kombi- und Wiedergabeköpfe in Mu-Abschirmung **DM 16.50**

Doppelköpfe: für Löschung u. Aufnahme/Wiedergabe in Mu-Abschirmung **DM 26.50**

Löschköpfe: Ferrit **DM 9.50**, Ni-Eisen **DM 11.50**

Nachn.-Versand - Prospekt frei - Händler-Rabatt

Herst. u. Vertrieb: Dr. A. Burkhard, München 9, Agatharieder Str. 7

VOLLMER

STUDIO-MAGNETTON-GERÄTE

Führend durch 2- und 3fach **polumschaltbare Synchrontonmotoren, System VOLLMER,** mit ihren hervorstechenden Merkmalen:

Absolut netzsynchrone Drehzahl der Tonrolle!
Keine Schleifringe! Kein Getriebe!

Deshalb: Genaueste zeitliche Reproduzierbarkeit der Tonaufnahmen, hohe Betriebssicherheit, geräuscharmer Lauf, relativ kleines Gewicht, große Handlichkeit

Anfragen - auch über die Umstellung von anderen Fabrikaten auf das System VOLLMER - richten Sie bitte an die erste Spezialfirma m. mehr als 10jährig. Rundfunkerfahrung f. Präzisions-Magnetton-Maschinen:

Eberhard Vollmer, Techn.-phys. Werkstätten, Plochingen

TEVEG
Inhaber: O. Kraft
München, Karlsplatz 11
Telefon 57205

Vertretung für BENDIX INTERNATIONAL-PRODUKTE

- Bendix - Red Bank Elektronenröhren (Langzeit-Röhren)
- Bendix - Red Bank Transistoren
- Bendix - Dosimeter in Füllhalterform mit eingebautem Instrument und Quarzfaden, zur Messung radioaktiver Strahlung.
- Bendix - Ladegeräte für Dosimeter
- Bendix - Kenndichtemesser
- Bendix - Strahlungsmeßgeräte
- Bendix - Durchflußmesser
- Bendix - Elektronische Rechenanlagen
- Bendix - Veltron Mikrowell.-Analysat.
- Bendix - Friz Radiosonden u. meteorologische Geräte
- Rebat - Bordbatterien
- Bendix - Ultraschall-Reiniger für industrielle u. technische Zwecke.

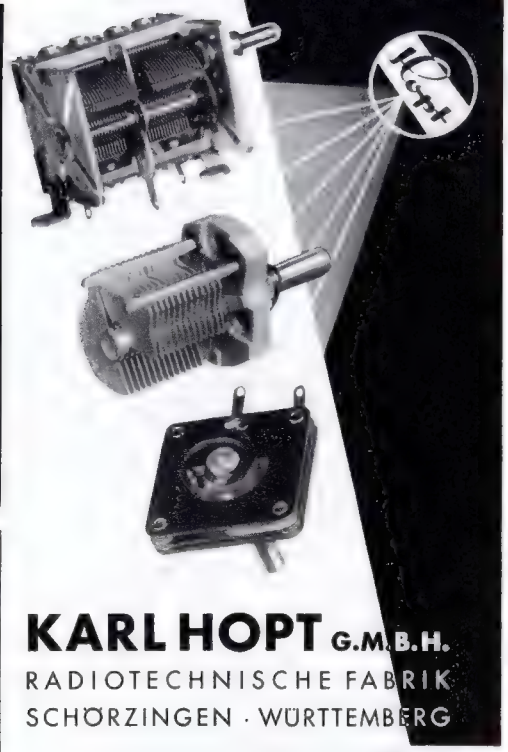
Importeur für Deutschland:
Luftfahrt-Technik GmbH. & Co., KG. · Düsseldorf

Transistoren
für NF- und HF-Zwecke
ab DM **2.95**
aus laufender Fertigung

Verlangen Sie Prospekt OX 32 mit Transistor-Schaltungen und Liste für **Miniaturbauteile**

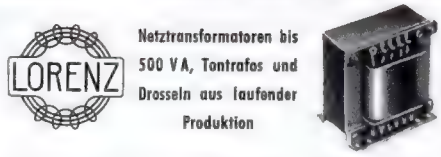
Händlerrabatt u. Mengenrabatt

K. Sauerbeck
Mira-Geräte und funktechn. Modellbau
Nürnberg, Hohfederstraße 8, Tel. 51266



KARL HOPT G.M.B.H.
RADIOTECHNISCHE FABRIK
SCHÖRZINGEN · WÜRTTEMBERG

Messe Hannover, Halle 11, Stand 724



Netztransformatoren bis 500 VA, Tontrafos und Drosseln aus laufender Produktion

G. u. R. Lorenz · Roth b. Nürnberg
Transformatorenbau

RÖHREN-EILVERSAND
Alle deutschen und amerikanischen Typen sowie alte Wehrmachtsröhren

Berlin-Charlottenburg 5, Lietzensee-Ufer 10
Fernsprecher 92 80 10, Telex-Nr. 018 4016

Spezialisten in Meßtechnik, für Funk und Fernsehen

Hannover, Halle 10, Erdg. Stand 166

Neuentwicklung 1957
Service-Röhrenprüfer SR 1 S
mit Schwingteil

Dynamische Messung möglich! Volle Garantie auf Güte der Röhre.
Keine Prüfkarten erforderlich.
Sämtliche Systeme in Sekunden geprüft.
Prüfröhren beim Service hinfällig.
Preis:
Type SR 1 S **mit Schwingteil** DM 385.– netto
Type SR 1 ohne Schwingteil DM 284.– netto
Gewicht: nur 3,5 kg.
Bitte Prospekte anfordern.

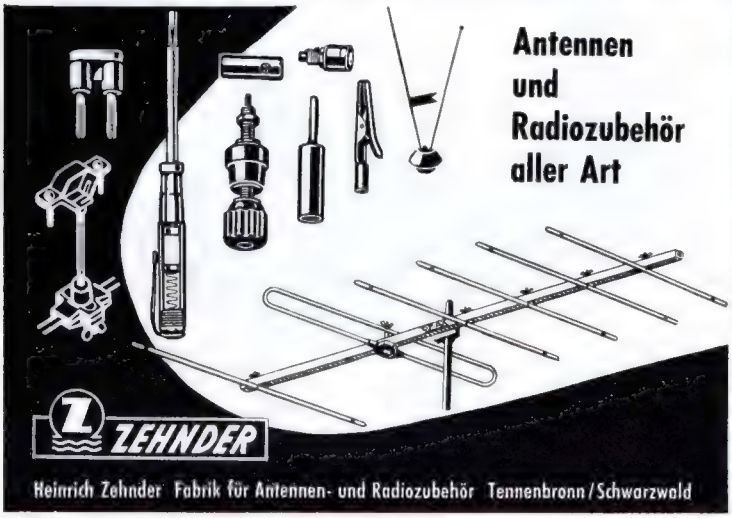
SELL u. STEMMLER, Inh. Alwin Sell
BERLIN-STEGLITZ, Ermanstr. 5

REKORDLOCHER
In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 7.50 bis DM 35.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

Hüinghausen über Plettenberg 1

Hüinghausen über Plettenberg 1



Antennen und Radiozubehör aller Art

Heinrich Zehnder Fabrik für Antennen- und Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzwald

UNIVERSAL-MAGNETTONKOPF

Dieser neue Kombinationskopf gewährleistet bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec einen Ruhegeräuschspannungsabstand von 60 dB und einen geradlinigen Frequenzgang zwischen 30 Hz u. 15000 Hz

Zum Ausmessen von Meßbändern liefern wir eine Sonderanfertigung dieses Kopfes mit einer Spaltbreite < 1,5 μ

WOLFGANG BOGEN G. M. B. H.
Fabrikation hochwertiger Magnettonköpfe
Berlin-Lichterfelde-West, Züricherstr. 18

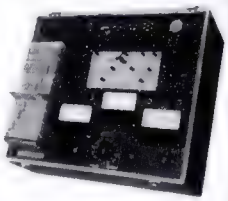
KERNCHEN-ELECTRONIC bietet an:

Miniaturrelais Siemens mit 2 vergoldeten Umschaltkontakten, Gewicht 25 g, 5300 Ohm, Anzug bei 3,5 mA	7.—
25 Röhren nach meiner Wahl, darunter P 2000, RS 291, CF 3, CF 7, 6 SN 7, Stabi usw.	19.90
Siemens-Selen-Flachgleichrichter B 275 C 80	3.30
PNP-Transistor ähnlich OC 71, jedoch Verlustleistung Nc + Ne = 50 mW, Grenzfrequenz ca. 700 kHz	3.40
PNP-HF-Transistor, Grenzfrequenz 12 MHz	15.—
Netzelko 2× 100 mF, 385 V SAF	2.70
UKW-Drehko 2× 12 pF mit Feintrieb 1:3	1.90
Ferroxcubeperlen, Induktivität pro Perle 0,7 µH 10 Stück	—.50
Telefonhörer komplett, gebr.	2.90
Hebdrehwähler kleine Ausführung, gebr.	2.90
6-W-Ovallautsprecher, staubdicht, 50—11000 Hz	13.50
Ferritantennenstab Steatit 02097, 60×110 mm	—.60
Brückengleichrichter 20 V, 0,75 A	2.90
100 sort. Keramikkondensatoren, Neuanfertig.	3.90
100 sortierte Widerstände	2.90
100 sortierte Widerstände 1/10—1/20 Watt	6.90

Weitere interessante Angebote in der Liste 3/57 von

KERNCHEN-ELECTRONIC · Bremerhaven · Hannastr. 16

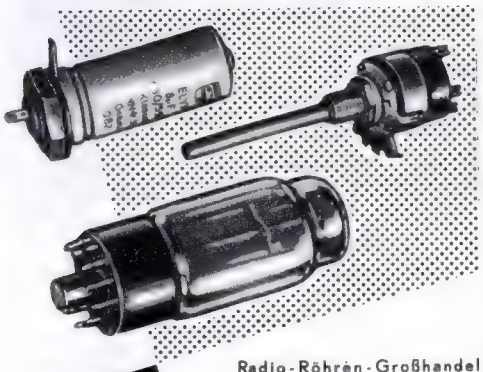
FUNKE-Röhrenmeßgeräte



mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.

Zur Messe in Hannover Halle 11 A, Stand 1113

MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42

MIT KAETS BESSER GEHT'S

Transistor
Schnelltelephon

die **Wechselsprechanlage** für alle!

DM 250.– (komplette Anlage)

Verlangen Sie unseren Prospekt oder besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 110

erhältlich bei:

OTTO GRUONER · STUTTGART S · KATHARINENSTRASSE 20

Hersteller: ELGE GMBH. · Wien XIII. · Hauptstraße 22
noch einige Vertriebsgebiete frei!

Fabrikneue Markenröhren · Erste Qualität
6 Monate Garantie

AL 1	5.50	EBF 11	3.–	EF 804	6.50	PL 81	4.60
DAF 91	3.85	ECC 82	3.10	EL 3	4.60	PL 82	3.55
DC 96	3.25	ECC 85	3.10	EL 12	6.80	UCH 42	3.50
DCH 11	8.15	ECC 91	3.55	EL 41	2.90	UCH 81	3.90
DF 11	3.40	ECH 11	7.50	EL 42	3.30	UCL 82	6.60
DF 67	4.80	ECH 42	3.–	EL 84	3.05	UEL 71	8.70
DF 91	2.75	ECH 81	3.20	EM 80	3.30	UF 41	2.90
DF 96	2.85	ECL 80	3.05	EM 85	4.05	UCC 85	4.40
DK 91	2.75	EF 40	3.75	EY 51	4.–	UL 11	7.50
DL 92	2.80	EF 42	3.70	EY 86	4.40	UL 41	3.50
DL 96	3.25	EF 80	2.85	PABC 80	3.70	UL 84	3.90
DY 80	3.90	EF 85	3.30	PCF 80	4.25	UM 80	4.50
EABC 80	3.–	EF 86	4.–	PCL 81	4.10		
EAF 42	2.70	EF 89	3.10	PL 21	4.40		

Gesamtes europäisches u. amerikanisches Programm
Versand per Nachnahme, frei München.
Lieferung an Wiederverkäufer
Teleka: Inh. Kaminzky, München 19,
Landshuter Allee 73 b Tel. 6 09 58

Das neue Tonbandgerät
»Rimavox D« zum Selbstbau

Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec.

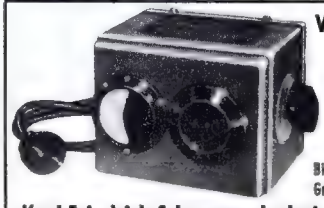
Drucktasten · 3 AEG-Köpfe
Internationale Doppelspur
Frequenzbereich: 60 – 12000 Hz
Max. Spieldauer 2 x 60 Min.
Komplette Bausätze lieferbar als

Einbau-Chassis DM 339.—
und Koffergerät DM 429.—

Baumappe je DM 3.– · Prospekt a/03 gratis

RIM-Basteljahrbuch 1957 DM 2.-
(Postscheck-Konto München 137 53)

MÜNCHEN 15 **RADIO-RIM** BAYERSTR. 31
Telefon 57221



VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
für Fernsehzwecke

Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

Seit über 20 Jahren

MAGNETISCHE WERKSTOFFE
FÜR DIE
NACHRICHTENTECHNIK

VOGT & CO. m.b.H.
FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE
ERLAU BEI PASSAU
ZWEIGWERK BERLIN-NEUKÖLLN

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE
POTENTIOMETER

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF KG
HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

PHONO-Verstärker

Phono-Koffer, Einbaumotore und Chassis liefern in bekannter Präzision

UNDI -Werke · Frankfurt/M.

Trotz schlechter Netzspannung immer einen guten Bildempfang mit ASA-Fernseh-Regeltrafo

Tausende von Fernsehteilnehmern bestätigen das immer wieder

Type 100 Regel- u. Anpaßtrafo von 110/130 auf 220 Volt

Type 200 Der klassische Fernseh-Regeltrafo 220 Volt

Type 300 Regel- u. Trenntrafo, mit getrennter Wicklung

Regelbereich auch f. die ungünstigsten Fälle voll ausreichend

Leistung obiger 3 Typen 200 VA

Regel- u. Trenntrafo Type 300 S, das bewährte Gerät für die moderne Reparaturwerkstatt, Leistung 250 VA

1925 ASA 1955

ASA-Trafobau · Arolsen 11a

Lieferbar durch den Fachgroßhandel, wo nicht erhältlich ab Werk

---

TRANSISTOREN

NF-Typen

$U_{CE\ Spitze} = -6$ V

OC schwarz α' bis 20	DM	2.95
OC blau α' bis 50	DM	3.95
OC grün α' bis ∞ 200	DM	4.95
OC grün spez. Rauscharm F < 8 dB	DM	5.45

Endstufen- und Schalter-Typen

OC gelb α' bis 32	DM	4.95
OC rot α' bis 150	DM	5.40
2 x OC rot bis 0,3 WNF $U_{CE\ Spitze} = -12$ V	DM	10.95

HF-Transistoren

$U_{CE} = -3$ V

OC weiß f_{grenz} ∞ 3,5 MHz	DM	7.95
OC weiß/blau ∞ 7,5 MHz	DM	8.95
OC weiß/grün ∞ 12 MHz für Vorstufen Oszillatoren und ZF-Stufen	DM	10.95

Neue Daten · Neue Preise · Noch höhere Leistung

DIODEN

OA schwarz Basteldiode 10 V	DM	—.45
OA blau Detektordiode 25 V dynam. gemessen	DM	—.60
OA grün HF-Diode 40 V für hochohmige Kreise, hoher Richtwirkungsgr., dyn. gemes.	DM	—.75
OA gelb hochsperrende Meßdiode 80 V, enge Toleranzen, allgem. Meßtechnik	DM	—.90
Elektronik: + 1 V ≧ 5 mA, — 40 V ≦ 100 mA		
OA weiß Spezial-HF-Diode geringer Trägheit für niederohmigen HF- u. Impulsbetr., bes. als **Demodulator vor Transistorstufen**	DM	1.30
+ 1 V ≧ 10 mA, Durchschlagsp. > 25 V dynamisch gemessen		

Neue Typengruppierung · Dynamische Messung

Listen · Schaltbeispiele · Mengenrabatt

RADIO SCHECK

Nürnberg, Innere Laufergasse 19

Telefon 27269

RÖHREN

für Empfangs-, Sende- und alle Spezialzwecke 1500 verschiedene Typen 300 000 Röhren am Lager 5000 zufriedene Kunden in aller Welt!

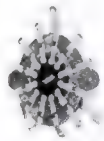
Hohe Qualität!
Übliche Garantie
Prompte Lieferung
Niedrige Preise

EXPORT - IMPORT

GERMAR WEISS

FRANKFURT-M MAINZERLANDSTR. 148

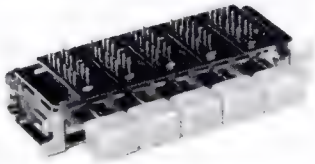
KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?



Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik
UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik
kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.
CRAMOLIN hilft Ihnen

Cramolin beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. **CRAMOLIN** ist garantiert unschädlich, weil es frei von Säuren, Alkalien und **Schwefel** ist; wirksam bis -35° C. **CRAMOLIN wird zu folgenden Preisen u. Packungen geliefert:** 1000-ccm-Flasche zu DM **24.**—, 500-ccm-Flasche zu DM **13.**—, 250-ccm-Flasche zu DM **7.50**, 100-ccm-Flasche zu DM **3.50**, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO · Chemische Fabrik
(14a) MÜHLACKER 2 · POSTFACH 44



DRUCKTASTEN-SCHALTER
SCHIEBETASTEN-SCHALTER
DREHSCHALTER

für die
Funk-, Fernseh- und Phono-Industrie

Robert Seuffer KG

HIRSAU (Kreis Calw/Schwarzwald)

FEMEG

Feldmäßige Fernsprech-Ausrüstungen
mit Zubehör, einschließlich OB-Vermittlungsschränke, Kabelrückentragen, Feldkabel, Kabeltrommeln, Wählerzentralen, Baustangen usw.

Flugzeugbordgeräte und Zubehörteile
Navigationsgeräte, Rudermaschinen, Wendehorizonte, Kurskreisel, Variometer, Mutterkompasse, Öldruckzylinder, Kennleuchten, Automatenschalter, Klemmbrettchen, Kurskreisel, Drehzahlmesser, Bosch-Relais Type SH/SE 1/1 24 V

Funk-Amateurbedarf
Sende- u. Empfangsstationen, Handgeneratoren, Batterien, Quarze, Zerhacker, Instrumente, Mikrofone, Motorgetriebe

Ferner Surplus-Nachrichten-Geräte für kommerziellen Bedarf

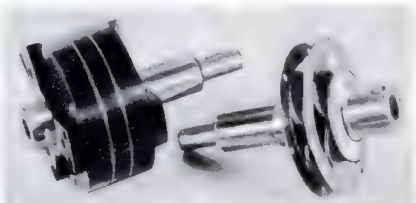
Bitte fordern Sie kostenlos Listenmaterial!

MÜNCHEN 2, AUGUSTENSTRASSE 16, TEL. 59 35 35

APPARATE UND GERÄTEBAU K. H. LEDER K. G.
DÜSSELDORF · JULICHERSTR. 1 · RUF: 7 63 46 und 44 27 28

Feinstell-Getriebe

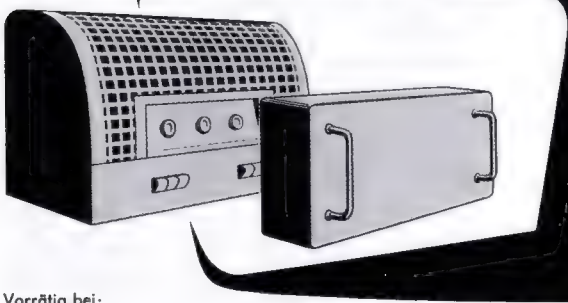
Untersetzung 1 : 100



mit Zwischen-Grobantrieb 1 : 10 (Drehmoment: 1 kg / cm). Gesamtlänge: 60 mm - Durchmesser 40 mm sowie Meßgeräte-Skalen, Drehknöpfe und Hochfrequenz-Keramik liefert:

HANS GROSSMANN
Funktechnische Spezialerzeugnisse
Hannover-L., Haasemannstraße 12

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4–6
Ruf Hamburg 420381

Vorrätig bei:

Bitte Preisliste anfordern!

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Vertreten in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich

TEVEG Inh. O. KRAFT · München 2
Karlsplatz 11-12 · Telefon 57205

Partie-Verkauf von US surplus material
ehemaligen „**STEG**" Beständen
Nachrichtenmaterial
Nachrichten- u. Fernsprechgeräten,
Zubehör, Kabel, Stecker,
Elektronen-Röhren, Meßgeräte
aus unserem Lager: Lützelsachsen bei Weinheim an der Bergstraße. Fordern Sie Gebotslisten unserer nächsten **Ausschreibung am 28. Mai 1957** an.

SEIT 30 JAHREN

Umformer für Radio und Kraftverstärker
SPEZ. F. WERBEWAGEN
FORDERN SIE PROSPEKTE
ING. ERICH + FRED ENGEL
WIESBADEN 95

Verkaufsvertretung für elektronische Instrumente

in Westdeutschland und Österreich

Großes Werk für elektron. Prüfinstrumente in den USA sucht Verkaufsvertretung in Westdeutschland und Österreich. Bevorzugt wird Firma, die bereits mit deutschen oder anderen Herstellern elektronischer Geräte arbeitet und die auch an einer beschränkten Herstellung amerikanischer Geräte in Westdeutschland interessiert wäre. Die Firma muß über einen deutschen Fach-Ingenieur verfügen, der mit elektronischen Instrumenten vertraut ist. Bitte schreiben Sie an die untenstehende Adresse unter Angabe von Einzelheiten über Ihr Unternehmen, Ihres Verkaufsstabes und Ihres mit Elektronik vertrauten technischen Personals.

Ziffer 511 E, Franzis-Verlag, München 2, Karlstraße 35

Röhren
Einzelteile-Geräte
sehr preisgünstig von:
J. Blasi jr.
Landshut/Bay.
Schließfach 114
Aus meinem Sonderangebot B/57, 2C22, 3D6, 3B7 je **0.90 DM**, 1A3, 1U4, 7F7, 7W7 je **1.50 DM**.
bitte Liste A/56-57 fordern!

Lautsprecher-Reparaturen
In 3 Tagen
gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

VERKAUFE

Edison-Sammler - Nickel-Cadmium **ungebraucht!** 2,4 V = 6 Ah, Abmessg. 120 × 80 × 30 mm. Preis p. St. DM 5.50. Gewicht 500 g. 2,4 V = 10 Ah (Doppelzelle). Abmessg. 150×175×35 mm, Preis p. Stück DM 8.90. Gewicht 1,625 kg. **Krüger,** München, Erzgießereistr. 29

Dreheiseninstrum. 50 mA DM 4.-, Drehspul. Kl. 1,5 1000 Ω/V DM 10.-, Glimmlampen Normalgewinde DM 1.-, Tubatest DM 49.- Liste anfordern. **Radio Lörtsch, Rohrhof über Schwetzingen**

AM - Meßsender Philips GM 2884/20 100 kHz bis 25 MHz mit abschaltbar. 400-Hz-Modulation u. Nf-Ausg. in tadellos. Zust. für DM 150.- z. verkauf. (Neupreis: DM 475.–). **Gräff & Berg oHG., (22b) Simmern/Hunsrück,** Schloßstraße

FS-Universal-Wobbler Type 953 f. DM 250.– zu vk. **Radio van Oepen KG. Bocholt i. Westf.**

15-W-Hi-Fi-Mischpultverstärker m. PPP-Endstufe prsg. abzug. u. Nr. 6621 M

Philips-Meßgeräte: 1 GM 2888, 1 GM 5659, 1 GM 4576, 1 GM 7635, 1 GM 4579, 1 GM 2889/01 infolge Aufg. der Werkstatt bill. abzug. **Radio-Maaßen, Duisburg-Rahm**

Meßinstrumente für Einbau u. Lab., sow. **Feinsilberdrähte** verschiedener Durchmesser wegen Umstellg. preiswert abzugeb. Ang. Nr. 6622 D

Meßsend. Philips GM 2882 DM 150 Röhr.-Prüfgerät B&F RPG 4.– DM 150.– Betriebskl. **W. J. Schifferle,** Mchn. 42, T. 12804

Bastler, Amateure und Techniker! Postkarte genügt u. kostenlos erhalt. Sie laufd. uns. Versandmitteilung. üb. Bauteile, Geräte, Werkzeuge und Fachliterat. **Radio-Elektro-Vertrieb S. Gäbler – H. Martin, (16) Wiesbaden,** Albrechtstr. 39–41

3 Wisi-FS-Ant.-Verst. Typ 271 à Stck. DM 75.-. **Radio Haase, Bad Salzuflen,** Markt 24a

SUCHE

Kl. Kath.-Str.-Oszillogr. bis max. DM 100 zu kf. ges. **Th. Döllgast, Göggingen/Augsburg,** Gögg.-Landstr. 38

Schallplatten, vor 1945 aufgenommen, für Sammlung zu kaufen gesucht. Wert wird vor allem auf Aufnahmen von Marineliedern, Marschliedern, M. v. Schmedes, M. Thoma usw. gelegt. Angeb. unt. Nr. 6618 L

Meßgeräte all. Art sow. Osz.-Röhren u. Stabilis. Erbitten präz. Ang. an: **ARLT-RADIO-ELEKTRONIK Walter Arlt, Berlin-Neukölln 1,** Karl-Marx-Str. 27

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in kleinen und großen Mengen werden lauf. geg. Kasse gekauft. TETRON Elektronik Versand G.m.b.H., Nürnberg, Königstraße 85

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **NEUMÜLLER,** München 2, Lenbachplatz 9

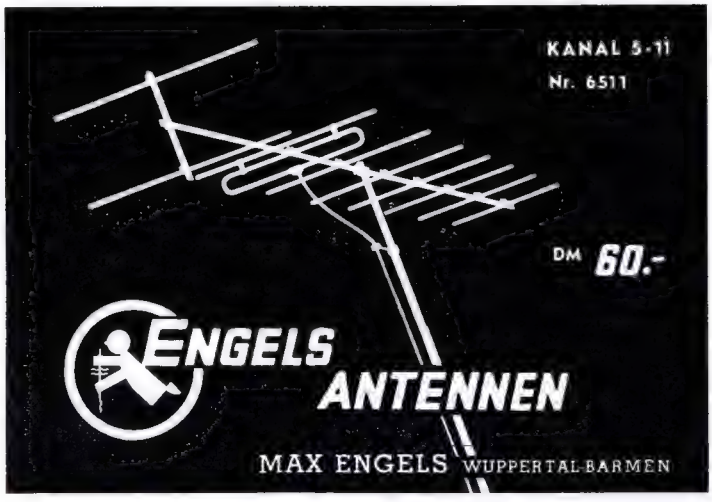
Labor-Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Rundfunk- und **Spezialröhren** aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40

Kaufe jede Menge **Radioröhren** aller Typ., **Material** u. **Sicatrop-Kondensator., Selengleichrichter. Heinze, Rundfunkgroßhandlg., Coburg,** Fach 132

Signalverfolger DM 237.-; Universalröhrenvoltmeter (∼=Ω) DM 325.-; Fernseh-Serv.-Oszillogr. DM 350.-; Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter DM 252.-; Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz . . . 500 kHz) DM 235.-; RC-Meßbrücken DM 145.-; L-Meßgerät DM 325.-.

BELLOPHON-MESSTECHNIK
Berlin-Friedenau



Halle 10, Stand 560

Händler-Preisliste NL 3/57 Röhren und Material!

Röhren Hacker

GROSSVERTRIEB

Alle Röhren u. Material im Post-Eilversand lieferbar

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5/7

BRÜCKEL

Eindeckbleche einteilig und nach DIN 48170

Anker-Eindeckbleche ein- u. zweiteilig u. mit drehbarem Stutzen

Abdichtungen für feststehende u. drehbare UKW- u. Fernseh-Antennen

Mastkappen

Aussteigladen verzinkt

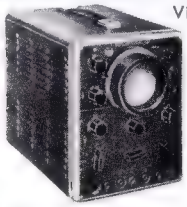
Erdplatten verzinkt

ROBERT BRÜCKEL O·H·G

FABRIKATION VON BLECHWAREN

LANG-GÖNS

Fernseh-Service-Oszillograf EO/1/70



Vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektrotechnik. Vertikalaussteuerg.: 4 Hz - 4 MHz (Maximalverstärkg. 1500fach) Breitbandverstärker: Frequ.-Bereich 2 Hz - 2 MHz. Mit Bildröhre B7 S1 und 5 x ECC 81, 1 x EZ 80, 2 x StR 90/40

Zubehör: Lichtschutztubus mit Rast. sow. Meßkab. mit Tastkopf b. 10 MΩ, Pr. **DM 530.-**

„Libelle" Universal-Plattenspieler

Neuestes Modell 1957 4 Geschwindigkeiten: 16-33-45-78 Umdrehg.

Techn. Daten: Wechselstrom 50 Hz, 110/220 V, Doppel-Kristall - Saphir - System, umschaltbar, Auflagedruck 5 gr. . . Preis **DM 45.—**

15-Watt-Lorenz-Allzweckverstärker

mit Röhren u. 6 Monate Garantie, originalverpackt, statt DM 295.- . . . . . Sonderpreis **DM 129.50**

Fernseh - Bildröhren, fabrikneu mit Garantie, Markenfabrikat, 40er Schirm-⌀ . . . . . **DM 75.-**
43er Schirm-⌀ **DM 95.-**, 53er Schirm-⌀ **DM 95.-**

Multiprüfer für Gleich- und Wechselstrom. Ein vielseit. verwendb. Taschenprüfinstrum. zum Messen v. Widerstand, Spannung und Stromstärke. Meßber.: 0...5 kΩ, 0...12 V, 0...400 V, 0...2 mA, m. Meßschnüren u. Prüfspitzen, fabrikn. mit Garantie.

▼ **DM 34.50**

Vielfachmesser I für Gleich- und Wechselstrom m. 24 Meßbereich., 333 Ω/V **DM 75.-**

Univers.-Meßger. für Gleich- und Wechselstrom mit 28 Meßbereichen, 20000 Ω/V **DM 88.-** + 10 % TZ

Verlang. Sie ausführl. Beschreib. u. techn. Unterlag. von

RADIO-FETT Spez.-Röhren und Meßgeräteversand

BERLIN-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6 u. Wundtstr. 15

Transistoren (Händlerrabatt)

DM 2.95 ... α = ca. 40; **DM 3.95** ... α = 70-100
DM 4.95 ... α = > 100; Listen u. Schaltungen anfordern! Kleinstmot. 3-6 V⎓, solange Vorrat DM 1.95
dgl. m. Untersetz. DM 2.55 p. Nachn. ab Nürnberg

RADIO-TAUBMANN

Nürnberg · vord. Sterng. 11 · Seit **1928** · Tel. 24187

R 13 der tausendfach bewährte **UKW-Einbausuper** mit EC 92 / EF 93 / EF 93 2 Germ.-Dioden, Ratiodet. **DM 49.50** für Allstrom **DM 55.—**

R 17 Vorstufen-UKW-Super, 9 Kreise, 4 Röhren-Stufen ECC 85 / EF 93 EF 93 / 2 Germ.-Dioden 20 x 7 x 4 cm, rauscharm auch in ungünst. Lage, leicht. Einb. **DM 59.50** für Allstrom **DM 65.—**

m. Rö. u. 6 Mon. Gar., portofr. p. Nachn. dch.

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

E. M. ARNOLD

Pyral - Deutschland - Vertretung

WERMELSKIRCHEN (RHLD.)

Telefon: 2248

Aufnahmegeräte mit 3 Geschwindigkeiten

Pyral - Aufnahmeplatten . Saphierstichel: Pyral, Capps Presto, deutsche und Nachschliffe . **Stahlstichel:** deutsche u. schweizer . **Alles für Tonstudios**

MIKRO-Schalter

verlangen Sie bitte Prospekte

Kissling **Böblingen** (Württ.)

TA 7 das zuverlässige

TAST-AGGREGAT

7 Tasten: Aus/Ph/LW/FA/MW/KW/UKW kpl. beschaltet. Ind.-Qual. mit genauem Schema u. Einbauanweisg. (bes. f UKW) durch präz. Ausfg. u. Vorabgl.: **Arbeiten auf Anhieb** kpl. m. stl. Kernen u. Trimmer, Musterpreis **DM 13.-**

HUTTER

DREIPUNKT-GERÄTEBAU Willy Hütter, Nbg.-O

Einmaliger Gelegenheitskauf! Aus ehem. Wehrmachtsbest. leichter **80-Mtr.-Ballonsender** f. Batterie-Betrieb. In Zelluloidgeh. m. Batterie-Raum, Abmess. 145 x 105 x 60 mm bestehend aus 1 Röhre MC1, Spule, Trimmer, keram. Kondensat. Widerstand, Buchsenanschlußdrähten usw., auf Pertinax-Platte montiert u. feuchtigkeitsgeschützt. Sämtl. Geräte ungebraucht. Preis p. St. DM 2.90 sol. Vorrat. Auch geeignet f. Fernsteuerung. Schaltbild v. Sender DM —.60

Krüger, München, Erzgießereistraße 29

HARZ-SCHNELLLOT

Radiolot **blitzschnell**

STANNOL

WILHELM PAFF

Lötmittelfabrik Wuppertal-Barmen

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten

Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann

Hamburg - Wandsbek 1

Rüterstraße 83

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

BERLIN NW 87

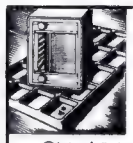
Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose **Isolierschläuche** für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

---

Industrie-Universalmotore, 220 V ≅, 1/8 PS, äußerst gedieg. stabile Ausführg. (bis zu 77 % unt. Fabrikpr.) bei Abnahme 10 St. á DM 15.50, 100 St. á DM 12.80, 1000 Stück á DM 9.80. **Tischtelefone** W 28 (Postnorm) für Hausanlagen ungeprüft á DM 9.80, überholt, neu gespritzt á DM 17.80. **Telefonzentralen** automatische für int. Haus- und Betriebsanlagen ab DM 195 für vier Sprechst. Lieferbar bis 50 Sprechst. **Telegrafenrelais** Siemens ab DM 7.-. Typen 42c, 43a, 54a, 55a, 57a, 44a.

PRÜFHOF (13b) UNTERNEUKIRCHEN/OBB.



Vollgummi-Gittermatte

Größe 540 x 380 x 25 u. 625 x 375 x 20 mm

Gitterkästen-Größe: Mod. I 90 x 100 mm 19.50 DM
Mod. Ia extra weich 22.50 DM
Mod. II 45 x 50 mm 21.— DM

Alleinvertrieb: **ING. W. KRONHAGEL**

Wolfsburg/Hannover, Goethestr. 51

Mit dem „Expansit" Tonbandzusatz kann jeder Plattenspieler in ein Tonbandgerät verwandelt werden! Lieferbar spielfertig zu DM 198.—. Als Bausatz DM 156.—, Selbstbaumappe DM 2.50. Prospekt frei.

Artur Kidalla, Stuttgart-O. Rudolfstraße 11

LB 1 u. 8
RK 12 SS 1
STV 75/15 Z
STV 280/40 Z
STV 280/80 Z

sowie viele andere Röhrentypen zu kaufen gesucht

Schnürpel

München, Heßstraße 74/0

Er ist endlich da!

Neuer KATALOG

über Einzelteile und Meßgeräte

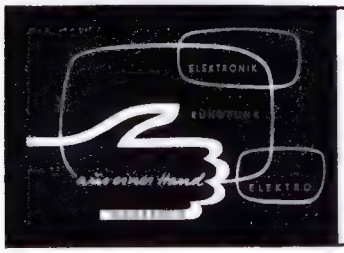
Völlig neue Auflage mit neuesten Preisen. 300 Seiten stark, mit einigen hundert Abbildungen und Zeichnungen. Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für **Institute Labors, Amateure und Bastler.**

Schutzgebühr DM 2.— einschl. Gutschein über DM 1.—. Portofreie Zusendung bei Vorauszahlung von DM 2.— auf unser Postscheckkto. Essen Nr. 6411. Bei Nachnahmeversand zuzüglich Nachnahmespesen.

Radio FERN

Essen

Kettwiger Straße 56



Fordern Sie unsere neue 50 Seiten starke Liste an.

NADLER

Meßtechnik · Laborbedarf

Radiogroßhandel

BERLIN-LICHTERFELDE

Unter den Eichen 115

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.

Gleichrichterbau

Berlin-Charlottenburg 4

Giesebrechtstraße 10

Meister der Rundfunk- und Fernsehtechnik

26 Jahre, mit überdurchschnittlichen Kenntnissen i. d. Fernseh-Reparaturtechnik, z. Zt. im Fernseh-Service tätig, möchte sich verändern. Sucht Stellung als Service-Leiter oder dgl. in Handel oder Industrie. Raum Karlsruhe-Pforzheim bevorzugt.

Angebote erbeten unter Nr. 6615 H an den Verlag

INGENIEUR (HTL)

27 Jahre, verh., Führersch. Kl. III, eigener Wagen.

Gute Kenntnisse d. Rundfunk- u. Tonbandtechnik, sowie auf dem Gebiet der elektr. Musikinstrumente in Service und Verkauf. (2 Jahre selbst. Werkstattleiter in Industriebetrieb) sucht sofort od. später passenden Wirkungskreis in Süddeutschland, Raum München bevorzugt.

Angebote erbeten an Franzis-Verlag u. Nr. 6607 G

Mstr. d. Radio- u. Fernsehtechnik 33 Jhr., verh., eig. Anwesen nähe Mchn. z. Zt. Werkstattleiter in ungekündigter Stellung, Führerschein Kl. III sucht sich in Dauerstellung in Handel mögl. in Industrie zu verändern, evtl. als Filial-Leiter. Angebote erbeten unter der Nr. 6614 R an den Franzis-Verlag

Junger Ingenieur

(Techniker)

zur Gestaltung technischer Unterlagen für Werbung, Vertrieb und Kundendienst gesucht.

Beherrschung der einschlägigen NF-, ELA- und Relais-Technik, einwandfreie flüssige Schreibart erforderlich. Kenntnisse der Fototechnik und Grafik erwünscht.

Bewerbungs-Unterlagen mit Lichtbild, Gehaltsforderung und frühestem Eintrittstermin unter Nr. 6610 M.

Radio-Mechaniker

20 Jahre alt
sucht sofort Stellung

Angebote erbeten
unter Nr. 6613 S

INGENIEUR

vertraut mit HF- und Fernsehübertragungstechnik sowie Laborerfahrungen für Raum Frankfurt/M. gesucht.
Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Foto sind zu richten unter T 12444 über CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH., Frankfurt/M., Kaiserstr. 15

Über 10.000 Radio- u. Fernsehhändler verwenden:

»RAVE«
- Geschäftsbücher
- Karteien
- Vordrucke

in Sonderausführung für den Radio-, Fernseh- und Phonohandel. Preisliste und Muster bitte kostenlos anfordern!

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL - (21a) GELSENKIRCHEN
Postfach 354

Altes gut eingeführt. **ELEKTRO-FACHGESCHÄFT** (ca. 25 Jahre bestehend) will wegen Arbeitsüberlastung des Inhabers (Anfang 50 Jahre) die Radio- und Fernsehabteilung in der 1. Etage (ca. 80 qm) mit großem Schaufenster und separat gelegenem ansprechendem Vorführraum für Fernsehgeräte aufgeben und sucht deshalb passenden Mieter.

Geschäft liegt an der Hauptstraße einer Großstadt (130000 Einwohner) im nördlichen Ruhrgebiet. Neonschrift „Radio und Fernsehen" vorhanden. Zuschriften unter der Nummer 6611 H an den Franzis-Verlag

Hochschulinstitut sucht zum 1. Juli 1957 einen

Hochfrequenz-Techniker

mit mehrjähriger praktischer Erfahrung für Laborarbeiten. Besoldung nach TOA VI.

Ausführliche Bewerbungen an **Prof. Dr. E. Jenckel**, Institut für Physikalische Chemie, T. H. Aachen

Nachwuchs für die Bundespost

Die Oberpostdirektion Hamburg stellt demnächst ein:

Inspektoranwärter für den Küstenfunkdienst

Voraussetzungen:
1. erfolgreicher Besuch einer Mittelschule,
2. abgeschlossene Lehre als Elektro- oder Rundfunkmechaniker oder eine mindestens zweijährige Praktikanten-Ausbildung auf diesen Gebieten,
3. Höchstalter: 23 Jahre

Nähere Auskünfte erteilen die Arbeitsämter sowie die **Dienststelle III E 2 b der Oberpostdirektion Hamburg**, Drehbahn 48, Zimmer 233 (Fernsprecher 35 80 79)

Fertigungsbetrieb elektronischer Geräte sucht

kaufmännischen Betriebsleiter und Prüffeld-Ingenieur

Der Betrieb liegt in der Nähe vom Bodensee und beschäftigt 30 Personen.

Bewerbungen mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltsansprüchen unter 6616 T an die Funkschau.

WIR SUCHEN

1 jüngeren Diplom-Physiker/Diplom-Ingenieur

1 jüngeren Fachschul-Ingenieur
Fachrichtung Fernmelde/Schwachstromtechnik

für Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Elektroakustik. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, handschriftl. Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltsansprüchen sind zu richten an

DEUTSCHE GRAMMOPHON GESELLSCHAFT M. B. H.
Hannover, Podbielskistraße 164

Amerikanisches Privatunternehmen in München **sucht** für sofort

2 Hochfrequenz-Radio-Diplomingenieure

mit mindestens 8 Jahren Erfahrung, auch in leitender Stellung. Erfahrung im Einkauf der Rundfunktechnik und/oder Erfahrung auf dem Gebiet der Kurzwellensenderplanung erwünscht. Gutes Gehalt mit Zulagen.

Zuschriften unter Nr. **6619 R**

Gesucht wird

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

TH oder HTL

als Leiter unserer Entwicklungsabteilung für elektro-akustische Erzeugnisse (Mikrofone, Hörer usw.) in ausbaufähige selbständige Dauerstellung.

Herren, welche vorstehende Forderungen erfüllen können, wollen sich bitte unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes sowie Gehaltsansprüchen bewerben unter Nr. 6612 G

TELEFUNKEN

sucht:

für Vorentwicklung

DIPLOM-INGENIEUR

zur Entlastung des Laborleiters

Wir wünschen

- gute theoretische Kenntnisse auf den Gebieten der Hoch- und Niederfrequenztechnik.
- Möglichst längere praktische Erfahrungen durch Industrietätigkeit auf dem Gebiet der Empfängertechnik.
- Gründlichkeit, Initiative, Zuverlässigkeit.
- Befähigung zur Menschenführung.

Wir bieten

- Interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit auf breitem Ausschnitt der Technik.
- Voraussetzungen für die persönliche Entfaltung.
- Gute materielle Bedingungen.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Nachweis der Ausbildung und bisherigen Tätigkeit, Zeugnisabschriften, Angabe des möglichen Antrittstermins und der Gehaltswünsche erbeten an

TELEFUNKEN GMBH

Geschäftsbereich Geräte, Werk Hannover, Personalverwaltung

TELEFUNKEN

sucht:

für die Entwicklung von Fernseh-Empfangsgeräten

- **ENTWICKLUNGS-INGENIEUR** (TH od. HTL)
  mit guten und mehrjährigen Erfahrungen in der **selbständigen** elektr. Entwicklung von Fernsehgeräten nach dem neuesten Stand der Technik.
- **KONSTRUKTEUR**
  mit langjährigen Erfahrungen als **selbständiger** Konstrukteur für die mechanische Entwicklung von Fernseh- (oder Rundfunk-) Empfangsgeräten. Gute Entfaltungsmöglichkeiten sind gegeben.
- **Wir wünschen**
  Herren kennenzulernen, die nach Kenntnissen und Fähigkeiten die heutige Technik beherrschen und in der Lage sind, durch ihre Leistungen die Voraussetzungen der Zusammenarbeit mit sehr guten Mitarbeitern zu erfüllen.
- **Bewerbungen**
  mit handschriftlichem Lebenslauf, Nachweis der Ausbildung und bisherigen Tätigkeit, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe des möglich. Eintrittstermins und der Gehaltswünsche erbeten an

TELEFUNKEN GMBH

Geschäftsbereich Geräte, Werk Hannover, Personalverwaltung

Diplomingenieure, Fachrichtung Hochfrequenz

von amerikanischem Privatunternehmen in München **gesucht.** Gutes Englisch erforderlich, mit guten Erfahrungen in allen Gebieten der Hochfrequenztechnik für Kurzwellensender. Gutes Gehalt mit Zulagen.

Zuschriften unter Nr. **6620 F**

Röhren-Zubehör
Elektro-, Rundfunk-, Fernseh-Geräte
Kühlschränke
Waschmaschinen
Händler verlangen Liste
HEINZE, Großhdlg.
Coburg, Fach 507

Großer süddeutscher BOSCH-DIENST sucht für seine Blaupunkt-Autosuper Einbau- und Reparaturwerkstatt

1 vers. Radio-Mechaniker

zum sofortigen Eintritt in Dauerstellung.

Eil-Angebote unter der Nr. 6609 D an Franzis-Verlag

LOEWE OPTA

Wir suchen zum baldigen Antritt

Entwicklungs-Ingenieure
Fertigungs-Ingenieure

für Rundfunk und Fernsehen.

Guter Verdienst, gesunde Lebensverhältnisse in landschaftlich schöner Umgebung und gute Wohnmöglichkeiten. Wir bitten um Ihre Bewerbung mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen.

LOEWE OPTA AG · KRONACH/NORDBAYERN

Gesucht wird:

Radio- und Fernsehtechniker von führendem Radio- und Fernsehspezialgeschäft im Schwarzwald.

Verlangt wird:

Erfahrung im Werkstattbetrieb eines Einzelhandelsgeschäftes, Ausführung aller in der Werkstatt anfallenden Reparaturarbeiten, überdurchschnittliches Können. Führerschein erwünscht, nicht Bedingung.

Geboten wird:

Dauerstellung, Spitzenlohn, bei Eignung Übernahme in das Angestelltenverhältnis.

Zuschriften erbeten unter Nr. 6617 M

Werkstätten für Elektro-Akustik

Walter Behringer, Ing.

Stuttgart-Ost · Hackstraße 1 · Telefon 40826

Aus unserem Fertigungsprogramm:

Kristalle-Elemente

jeder Art und Größe in den neuen wasserdichten Kunststoff-Taschen

Tonabnehmer-Patronen

KB 11/3 für Stahlnadeln **DM 7.-**

KB 13/3 mit Saphirnadel **DM 8.50**

Entwicklung und Fertigung all. Tonabnehmertypen für Einbaufirmen werden ab sofort wieder übernommen!

Mikrofonkapseln

KB 24/4 für Bleistift- und Kleinstmikrofone **DM 7.-**

KB 22/2 die Universal-Qualitätskapsel **DM 8.-**

KB 21/3 die lautstarke Kapsel f. alle Bedürfnisse **DM 9.-**

KB 25/1 die Zelle für Luft- und Körperschall-Mikrofone mit Groß-Kristall-Element **DM 15.-**

Kleinmaterial

Steckdosen weiß 13/3 mm
Stecker weiß 13/3 oder 13/4 mm

Stecker mit Kabelentlastung weiß 13/3 oder 13/4 mm

Regelbare Kissensprecher DM 27.-

KL 52/3 und **KL 52/4** Qualitätstype, regelbar Pegel 2 - 5 V Anpassung 5-7 kΩ gleichstromfrei mit Gummimanschette Kabelknickschutztülle Kabel ohne Stecker, 2 m

Kissensprecher o. Regler DM 22.-

KL 53/3 und **KL 53/4** Nicht regelbare Type für Pegel ca. 15 Volt Anpassung 10 kΩ gleichstromfrei m. Gummimanschette und Kabel. Knickschutztülle, o. Stecker, 2 m

- Wir suchen Mitvertrieb einschlägiger, auch ausländischer Fabrikate
- Weitere einschlägige Artikel für Betriebserweiterung zur Fertigung gesucht
- Vertriebs- oder Fertigungsfachmann auf dem Gebiet der allgem. Elektrotechnik, bevorzugt Elektro-Akustik, zur Entlastung des Betriebsinhabers wird per sofort leitende Stellung geboten - auch Beteiligung, evtl. spätere Betriebsübernahme möglich! Angebote an ob. Adresse!

Aus unserem Fertigungsprogramm:

Kristall-Kopfhörer

KL 54/2 Qualitätshörer mit Weichgummimuschel und Regler 10 kΩ Pegel 1 - 2 V gleichstromfrei **DM 29.50**

KL 54/3 Qualitätshörer mit Weichgummimuschel ohne Regler **mit vulk. Gabelkabel** sonst wie KL 54/2 **DM 29.50**

KL 54/4 dto wie KL 54/3 jedoch 4 polig für **Stereophonie DM 30.50**

KL 55/2 Stielhörer für Phono-Bars, billig trotz hoher Qualität. Pegel 2-5 Volt, Stck.: **DM 19.50**

Kristall-Lautsprecher

Federgewichtserie: 30 - 100 g

KL 98/T Qualitätstype auch für Musik 0,1 - 9 kHz, 0,5 Watt **DM 12.50**

KL 98/N Sprechanlagentype 0,3 - 12 kHz, 1 Watt **DM 12.50**

KL 75/N Kleingerätetype 0,2 - 12 kHz, 0,3 Watt **DM 11.-**

KL 75/H Hochton-Großtype 0,5 - 15 kHz 2 Watt **DM 11.-**

KL 65/N Taschengerätetype 0,3 - 12 kHz 0,2 Watt **DM 10.-**

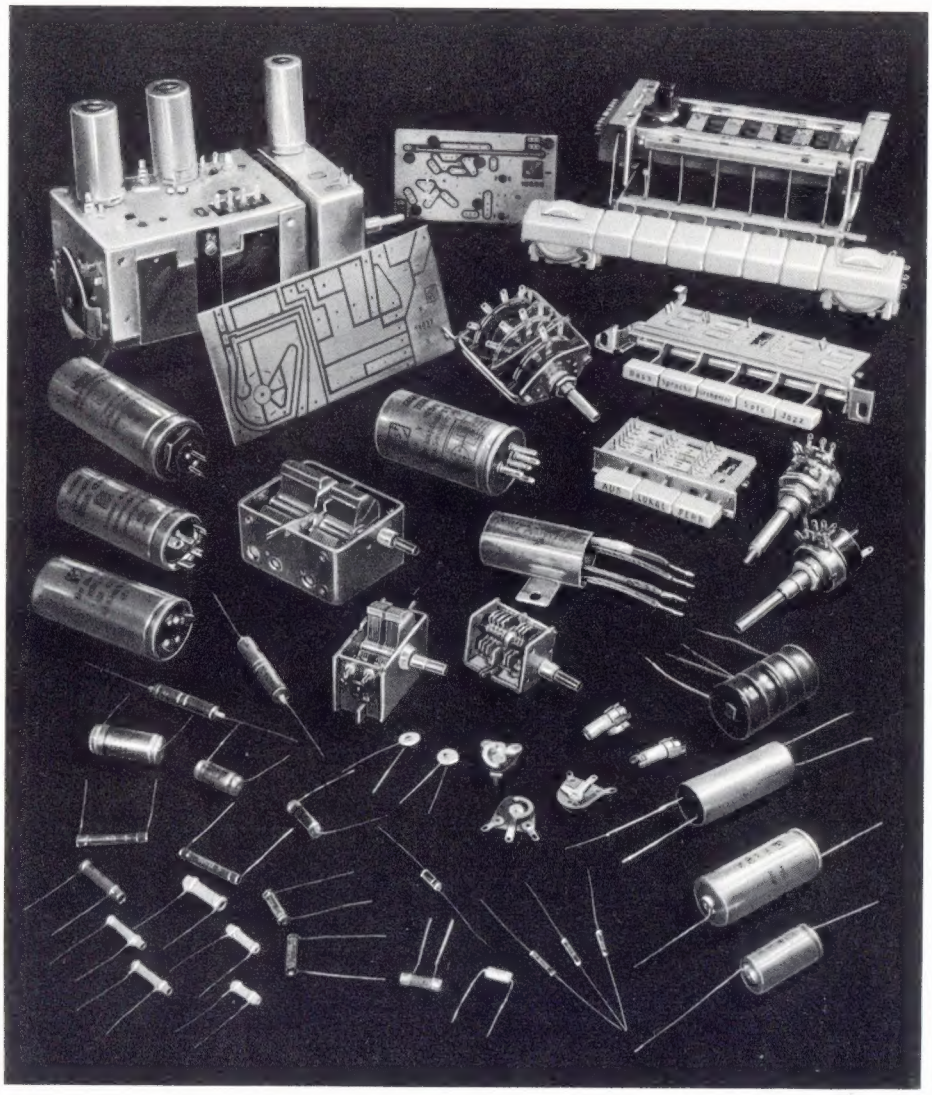
KL 65/H Hochton-Normaltype 0,8 - 15 kHz, 1 Watt **DM 10.-**

KL 54/N Kontrollgeräte- und Anzeige-Type 0,5 - 15 kHz 0,1 Watt **DM 9.50**

KL 54/H Hochton-Kleintype 1 - 20 kHz 0,5 Watt **DM 9.50**

Weitere Kristall-Lautsprecher

f. Sonderzwecke u. Kleinsttypen werden für Einbaufirmen laufend nach Ihren Sonderwünschen entwickelt und bei mindestens 1000 Stück auch gefertigt!



N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

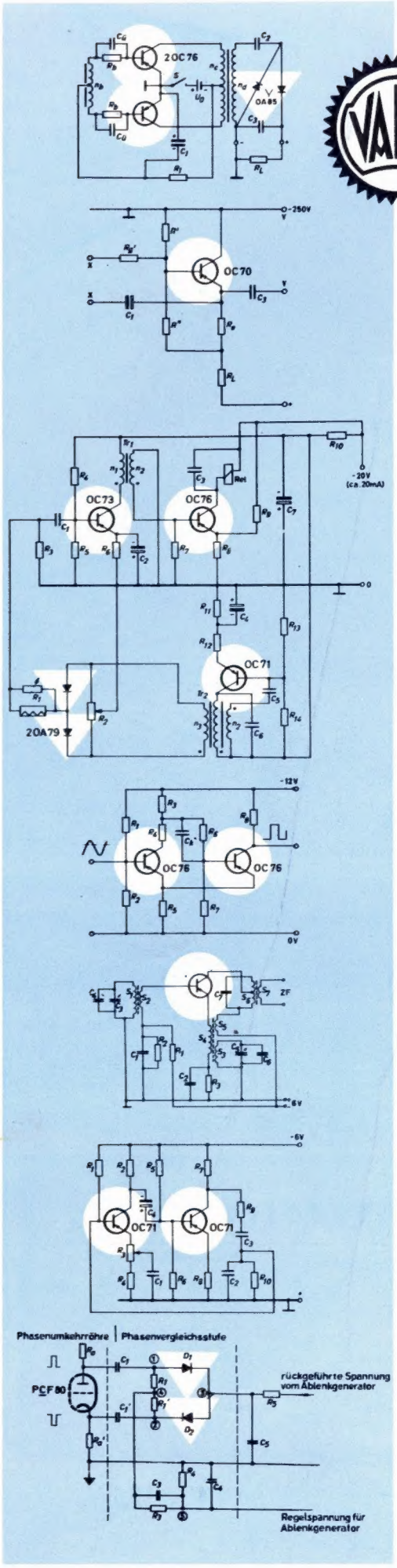
UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM

Drehkondensatoren
Trimmerkondensatoren
Elektrolytkondensatoren
Papierkondensatoren
Kunststoffolienkondensatoren
Keramikkondensatoren
Drehwiderstände (Potentiometer)

Festwiderstände
Halbleiterwiderstände „Newi"
Niedervoltzerhacker
Druck- und Schiebetasten
Fernseh-Kanalschalter
Störschutzmittel
Gedruckte Schaltungen

Deutsche Industrie-Messe Hannover: Halle 10, Erdgeschoß, Stand 754/756/758

Bez. 15 212 a
Schimmel Hans W,
Tel 1c/4 1ks.



Germanium-Dioden

Transistoren

Germanium-Dioden

OA 5	Allzweck-Golddraht-Diode
OA 31	Flächendiode für Leistungsgleichrichter
OA 70 **OA 73**	HF-Dioden für niederohmige Gleichrichterschaltungen
OA 72 **OA 79**	HF-Dioden für hochohmige Gleichrichterschaltungen
2 OA 72 **2 OA 79**	Diodenpaare für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen
OA 81 **OA 85**	115 V-Allzweckdioden
OA 86 **OA 87**	Dioden für Schalteranwendungen
OA 91 **OA 95**	115 V-Allzweckdioden in Miniaturtechnik

Transistoren

OC 16 **2 OC 16**	NF-Leistungstransistor, als Paar für Gegentaktendstufen
OC 30	NF-Leistungstransistor
OC 44	HF-Transistor für Mischstufen
OC 45	Transistor für ZF-Verstärkerstufen
OC 65 **OC 66**	NF-Transistoren in Miniaturtechnik für Hörgeräte
OC 70 **OC 71**	NF-Kleinsignal-Transistoren
OC 72 **2 OC 72**	NF-Transistor für Endstufen, als Paar für Gegentaktendstufen
OC 73	30 V-Allzwecktransistor mit engen Toleranzen
OC 76	30 V/Schaltertransistor
OC 77	60 V/Schaltertransistor

VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19

110 557 / 158

Radio-Praktiker-Bücherei

bald 100 Nummern

Jede Nummer 64 S., reich bebildert, viele Schaltungen und Tabellen

Jede Nummer kostet 1.40 DM

Mehrfachnummern entsprechend

Das nachfolgende GESAMTVERZEICHNIS zeigt, daß die RPB jedem etwas bringt:

Einzelnummer 1.40 DM, Mehrfachnummern entsprechend

Bisherige Gesamtauflage über 1 Million Nummern!

Neuerscheinungen und Bestseller
der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch (Nr. 85). 64 S., 33 Bild. **1.40 DM**
Dieser Band behandelt die Schaltungen und Anordnungen für Hi Fi, d. h. für höchste Wiedergabegüte von Rundfunk, Schallplatte und Tonband, und gibt wertvolle Bau-Ratschläge.

Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe (Nr. 8). 64 S., 36 Bild. **1.40 DM**
Hier lernen wir zahlreiche erprobte Verstärkerschaltungen kennen, teilweise mit den neuen Doppeltrioden. Bereits in 7. Aufl. erschienen!

Bastelpraxis (Nr. 71, 76 u. 79/79a). Zwei Einfachnummern und ein Doppelband, einzeln zu beziehen:
Teil I. Allgemeine Arbeitspraxis (Nr. 71). 64 S., 50 Bild. **1.40 DM**
Teil II. Theoret. und prakt. Grundlagen (Nr. 76). 64 S., 78 Bild. **1.40 DM**
Teil III. Prakt. Aufbau von einfachen Prüfgeräten u. Empfängern, vom Detektor bis zum Super. 128 S., 138 B., **2.80 DM**

Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen (Nr. 72/73). 128 S., 74 Bild. **2.80 DM**
Eine gründliche Darstellung der Fernsteuertechnik für den Amateur, erprobte Schaltungen u. Bauanleitungen bietend.

Rundfunkempfang ohne Röhren (Nr. 27/27a) 128 S., 94 Bild. 6. und 7. Aufl. **2.80 DM**
Kristalldioden und Transistoren werden immer wichtiger; hier lernt man Aufbau, Funktion u. Schaltungen so genau kennen, daß man sich der neuen Bauelemente mit Erfolg bedienen kann.

1. Die U-Röhren-Reihe m. Außenkontaktsockel u. ihre Schaltungen. 64 S., 50 B.
2/2a. Die UKW-Röhren u. ihre Schaltungen. 128 S., 62 B.
3. UKW-FM-Rundfunk in Theorie und Praxis. 64 S.,35 B.
4. UKW-Empfang m. Zusatzgeräten. 64 S., 18 B.
5. Superhets f. UKW-FM-Empfang. 64 S., 21 B.
6. Antennen f. Rundfunk- und UKW-Empfang. 64 S., 30 B.
7. Neuzeitliche Schallfolienaufnahme. 64 S., 39 B.
8. Vielseitige Verstärkergeräte f. Tonaufnahme und Wiedergabe. 64 S., 36 B.
9. Magnetbandspieler-Praxis. 64 S., 36 B.
10/10a. Magnetbandspieler-Selbstbau. 128 S., 102 B.
11. Mikrofone. 64 S., 39 B.
12. Röhrenmeßgeräte. 64 S., 52 B.
13. Schliche u. Kniffe für Radiopraktiker I. 64 S., 57 B.
14. Geheimnisse der Wellenlängen. 64 S., 49 B.
15. Moderne Zweikreisempfänger. 64 S., 43 B.
16. Widerstandskunde f. Radio-Praktiker. 64 S., 13 B.
17. Prüfsender für UKW-Empfänger. 64 S., 57 B.
18/19. Radio-Röhren. 128 S., 65 B.
20. Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern. 64 S., 16 B.
21. Funktechniker lernen Formelrechnen I. 64 S., 22 B.
22/23. Lehrgang Radiotechnik, Teil I. 128 S., 132 B.
24/25. Dsgl., Teil II. 128 S., 88 B.
26. Tonstudio-Praxis. 64 S., 36 B.
27/27a. Rundfunkempfang ohne Röhren. 128 S., 94 B.
28. Die Glimmröhre u. ihre Schaltungen. 64 S., 88 B.
29/30. Kleines ABC der Elektroakustik. 128 S., 120 B.
31/32. Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, I. 128 S., 56 B.
33. Röhrenvoltmeter. 64 S., 61 B.
34. Einzelteilprüfung. 64 S., 42 B.
35. Wegbereiter der Funktechnik. 64 S.
36. Die Prüfung des Zwischenfrequenz-Verstärkers und Diskriminators beim UKW-Empfänger. 64 S., 50 B.
37/38. Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung. 128 S., 53 B.
39/40. Die Fernsehröhren und ihre Schaltungen. 128 S., 77 B.
41. Kurzwellenempfänger für Amateure. 64 S., 72 B.
42. Funktechniker lernen Formelrechnen, II. 64 S., 19 B
43. Musikübertragungs-Anlagen. 64 S., 34 B.
44. Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang. 64 S., 76 B.
45/46. UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch für Amateure. 128 S., 73 B.
47. Moderne Reiseempfänger. 64 S., 48 B.
48. Kleines Praktikum der Gegenkopplung. 64 S., 33 B.
49. UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch. 64 S., 45 B.
50. Praktischer Antennenbau. 64 S., 58 B.
51. Fernseh-Bildfehler-Fibel. 64 S., 50 B.
52/54. Kleine Fernsehempfangs-Praxis. 192 S., 189 B.
55/56. Fernsehtechnik von A bis Z. 128 S., 48 B.
57. Tönende Schrift. 72 S., 23 B.
58. Morselehrgang. 64 S., 18 B.
59. Funk-Entstörungs-Praxis. 64 S., 43 B.
60. Die Widerstand-Kondensator-Schaltung. 64 S., 59 B.
61. Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker. 64 S., 42 B.
62. Englisch für Radiopraktiker. 64 S.
63/65. Moderne Schallplattentechnik. 192 S., 244 B.
66/67. Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure II. 128 S., 52 B.
68/70. Formelsammlung für den Radio-Praktiker. 144 S., 170 B.
71. Bastelpraxis I. 64 S., 50 B.
72/73. Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen. 128 S., 74 B.
74. Einkreis-Empfänger. 64 S., 65 B.
75. So gleicht der Praktiker ab. 64 S., 45 B.
76. Bastelpraxis II. 64 S., 78 B.
77. Der Selbstbau von Meßgeräten für die Funkwerkstatt. 64 S., 29 B.
78. Schwebungssummer. 64 S., 42 B.
79/79a. Bastelpraxis III. 128 S., 138 B.
80/80a. Das Spulenbuch. 128 S., 78 B.
81/83a. Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik. 256 S., 149 B.
84. Fernsehantennen-Praxis. 64 S., 38 B.
85. Hi-Fi-Schaltungs- u. Baubuch. 64 S., 33 B.
86/87. Berufskunde des Radio- u. Fernsehtechnikers. 128 S.
88. Schliche u. Kniffe für Radiopraktiker II. 64 S., 57 B.

Technikus-Bücherei

Jeder Band 96 Seiten, Preis 2.20 DM

Die Technikus-Bücherei unterrichtet ausführlich über besonders aktuelle Teilgebiete der Technik, an denen vornehmlich bei Amateuren und Liebhabern der Technik großes Interesse besteht.

Die bisher erschienenen Technikus-Bücher:

Nr. 1 **Elektronik und was dahinter steckt.** Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 57 Bildern.

Nr. 2 **Werkstoffe aus der Retorte.** Eine Einführung in die Kunststoff-Technik. Von Dr. J. Hausen. 96 Seit. m. 35 Bild. u. 12 Tabellen.

Nr. 3 **Das Fahrrad und was dahinter steckt.** Von Karl Ernst Wacker. 96 Seiten mit 65 Bildern.

Nr. 4 **Das Buch von der Kamera.** Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit über 35 Bildern.

Nr. 5 **Wege zur Farbenfotografie.** Von Heinrich Kluth 96 Seiten m. 23 Bild. u. 2 Farbtafeln.

Nr. 6 **Der Weg zum Patent.** Das Wichtigste für die Anmeldung eines Patentes, Gebrauchsmusters, Warenzeichens und Geschmacksmusters und für das Verfahren vor dem Patentamt. Von Dipl.-Ing. Helmut Pitsch. 96 Seiten mit 3 Bildern und vielen Beispielen.

Nr. 7 **Die Wünschelrute und was dahinter steckt.** Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 15 Bildern und vielen Tabellen.

Nr. 8 **Die physikalischen Grundlagen der Musik.** Von Dr. Hans Schmidt. 96 Seiten mit 26 Bildern.

Nr. 9 **Das elektronische Foto-Blitzgerät. Von Gerd Bender.** 96 Seiten mit 46 Bildern und 7 Tabellen.

Nr. 10 **Radar in Wissenschaft, Natur und Technik.** Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 29 Bildern.

Jeder Techniker und Bastler braucht die **RÖHREN-TASCHEN-TABELLE** 6. Aufl. 164 Seiten mit Daten u. Sockelschaltungen aller wichtigen europäischen und amerikanischen Röhren. **Preis 4.90 DM**

Ferner die **Kristalldioden- u. Transistoren-Taschen - Tabelle.** *1957 neu erschienen!* 112 Seiten mit vielen Bildern. **Preis 4.90**

Bitte abtrennen und im Umschlag als Drucksache (7 Pfg.) an den Franzis-Verlag, München 2, senden

Bücher-Bestellzettel

an den Franzis-Verlag, München 2, Karlstraße 35

Hiermit bestelle ich zu sofortiger Lieferung durch die Buchhandlung [1] .....

.....

die nachstehend angekreuzten Bücher:

RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

Preis je Nummer **1.40 DM**, Doppelnummer **2.80 DM**, Dreifachnummer **4.20 DM**, Vierfachnummer **5.60 DM**

Nr.	1	2/2a	3	4	5	6	7	8	9	10/10a
Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18/19	20	
Nr.	21	22/23	24/25	26	27/27a	28	29/30			
Nr.	31/32	33	34	35	36	37/38	39/40			
Nr.	41	42	43	44	45/46	47	48	49	50	
Nr.	51	52/54	55/56	57	58	59	60			
Nr.	61	62	63/65	66/67	68/70					
Nr.	71	72/73	74	75	76	77	78	79/79a	80/80a	
Nr.	81/83a	84	85	86/87	88	89/90				

☐ Röhren-Taschen-Tabelle **4.90 DM**

☐ Kristalldioden- u. Transistoren-Taschen-Tabelle **4.90 DM**

☐ Der Tonband-Amateur **4.90 DM**

Fortsetzung umseitig!

[1]) Wenn nichts anderes angegeben, liefern wir auf günstigstem und billigstem Weg.

Fortsetzung des Bestellzettels
(Gewünschtes bitte ankreuzen)

Technikus-Bücherei

Preis je Nummer **2.20 DM**

- ☐ 1 Mende, Elektronik und was dahinter steckt
- ☐ 2 Hausen, Werkstoffe aus der Retorte
- ☐ 3 Wacker, Das Fahrrad und was dahinter steckt
- ☐ 4 Mende, Das Buch von der Kamera
- ☐ 5 Klüth, Wege zur Farbenfotografie
- ☐ 6 Pitsch, Der Weg zum Patent
- ☐ 7 Mende, Die Wünschelrute und was dahinter steckt
- ☐ 8 Schmidt, Die physikalischen Grundlagen der Musik
- ☐ 9 Bender, Das elektronische Foto-Blitzgerät
- ☐ 10 Mende, Radar in Natur, Wissenschaft und Technik

Große Franzis-Fachbücher

- ☐ Funktechnik ohne Ballast **14.–**
- ☐ Fernsehtechnik ohne Ballast **14.80**
- ☐ Die Kurzwellen **16.–**
- ☐ Der Fernseh-Empfänger **14.–**
- ☐ Leitfaden der Radio-Reparatur **17.–**
- ☐ Röhren-Handbuch **26.80**

Dazu zum
RADIO-PRAKTIKER-SONDERPREIS
von **3.– DM**

- ☐ Fernsehen ohne Geheimnisse

Betrag ist nachzunehmen – wird gleichzeitig auf Ihr Postscheckkonto München 57 58 einbezahlt (Nichtzutreffendes bitte streichen)

Genaue Anschrift des Bestellers

.....

.....

.....

Die großen FRANZIS-Fachbücher

Funktechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger. **3. Auflage**
Von Ingenieur OTTO LIMANN
208 Seiten mit 393 Bildern und 7 Tafeln
Preis in Ganzleinen **14.– DM**
Stark erweitert – viel neuer Text und zahlreiche neue Bilder – auf den jüngsten technischen Stand gebracht. Ein Mentor für jeden Lernenden, bewährt zum Selbststudium, in Kursen, Gewerbe- und Fachschulen, für die Team-Ausbildung in Werkstätten und Labors.

Fernsehtechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger
Von Ingenieur OTTO LIMANN
220 Seiten mit 252 Bildern, Preis in Ganzleinen **14.80 DM**

Die Kurzwellen
Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur
4. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage
Von Dipl.-Ing. F. W. BEHN
und WERNER W. DIEFENBACH
256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **16.– DM**
Mit vielen Schaltungen und Bauanleitungen, ein wirklich unerschöpfliches Amateur-Handbuch.

Der Fernseh-Empfänger
Schaltungstechnik Funktion und Service
2. Auflage
Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER
184 Seiten mit 275 Bildern und 5 Tabellen
Preis in Ganzleinen ca. **14.– DM**
In vielen Service-Kursen bewährt, nun auf die neueste Technik erweitert.

Leitfaden der Radio-Reparatur
Von Dr. ADOLF RENARDY
Rundfunkmechanikermeister
288 Seiten mit 147 Bildern und 14 Tabellen
Preis in Ganzleinen **17.– DM**
Ein ganz modernes Reparatur-Handbuch, für jeden Techniker von großem Nutzen
Von Praktikern glänzend beurteilt!

Röhren-Handbuch
Von Ing. LUDWIG RATHEISER
320 Seiten Großformat, 2600 Bild., 1500 Sockelschaltungen 360 Röhrentafeln. **2. Auflage**
Preis **26.80 DM.** *Nach Jahren wieder ein großes Ratheiser-Röhrenbuch!*

Etwas ganz Besonderes für den Fernseh-Freund:
FERNSEHEN OHNE GEHEIMNISSE
Dies ist ein Fernseh-Brevier, das all denen, die heute oder morgen in den Bann des Fernsehens geraten, das Nötige über Kunst und Technik, Studio und Sender, Empfänger und Antennen, vor allem aber über die richtige innere und äußere Einstellung zum Fernsehen sagt. Es ist das ideale Handbuch für jeden, der sich einen Fernsehempfänger gekauft hat oder kaufen will.
168 Seiten mit Zeichnungen von Hans Biallas, zweifarbiger Umschlag
Sonderpreis für die RPB-Bezieher **nur 3 DM portofrei**
(diese preisgünst. Ausgabe ist in der Stückzahl begrenzt, deshalb empfiehlt sich sofortige Bestellung)

Radio-Taschenbücher für Techniker und Amateure

LEHRGANG RADIOTECHNIK
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene.
Von FERDINAND JACOBS.
5. Aufl., 256 S. m. 220 Bild., in Ganzleinen **6.80 DM**
Ein leicht verständlicher, aber gründlicher Radio-Lehrgang, gut geeignet für alle, die sich einem radio- oder fernsehtechnischen oder elektronischen Beruf zuwenden wollen und die – ehe sie Lehre oder Studium beginnen – einen umfangreichen Schatz von Grundkenntnissen erwerben wollen.

DIE ELEKTRISCHEN GRUNDLAGEN DER RADIOTECHNIK
Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. Von Ing. KURT LEUCHT.
256 S. m. 159 Bildern, in Ganzleinen **6.80 DM**
Ein pädagogisch hervorragendes Buch, das die elektrischen Grundlagen der Elektronik vermittelt, gleich lesenswert für alle, die als Liebhaber elektrische oder radiotechnische Versuche durchführen, wie für diejenigen, die sich für einen solchen Beruf vorbilden wollen.

KLEINE FERNSEHEMPFANGS-PRAXIS
Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik.
Von P. MARCUS
2. Aufl., *192 S. m. 189 Bild., in Ganzleinen* **5.60 DM**
Die komplizierte Fernsehtechnik wird hier unter völligem Verzicht auf mathematische Hilfsmittel, aber technisch exakt und in großer Anschaulichkeit dargestellt. Mehr als 300 Einzelbilder machen das Verstehen leicht.

MODERNE SCHALLPLATTENTECHNIK
Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe.
Von Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD
192 S. m. 244 Bildern, in Ganzleinen **5.60 DM**
Die Schallplatte hat einen Siegeszug ohnegleichen angetreten, sie und die modernen Abspielgeräte ermöglichen dem technisch Interessierten eine vielseitige Betätigung. Die Kenntnisse hierfür vermittelt der vorliegende Band.

FORMELSAMMLUNG FÜR DEN RADIO-PRAKTIKER
Von Dipl.-Ing. GEORG ROSE
144 S. m. 170 Bild., in Ganzleinen **5.60 DM**
Ein radiotechnisches Formelbuch, ganz aus der Praxis entstanden, alle einschlägigen Formeln nicht nur der eigentlichen Radiotechnik, sondern auch der Mathematik, der Mechanik, der allgemeinen Elektrotechnik enthaltend, soweit sie der Radiopraktiker benötigt.

BASTELPRAXIS
Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues.
Von WERNER W. DIEFENBACH
256 S. m. 265 Bildern, in Ganzleinen **6.80 DM**
Ein ganz modernes Bastelbuch, das weder im Handwerklichen noch im allgemeinen Wissensstoff, den der Bastler und Praktiker beherrschen muß, eine Frage offen läßt, und das auch in seinen Bauanleitungen als ungewöhnlich vielseitig und vorbildlich bezeichnet werden muß.

Ein Schlager: **DER TONBAND-AMATEUR**

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät
Von Dr.-Ing. HANS KNOBLOCH. 3. Aufl., 112 S., 43 Bilder, **4.90 DM**
Ein erfahrener Praktiker gibt die ausführliche Anleitung, um ein Tonbandgerät voll auszunutzen; er macht mit den vielen Handgriffen und Kniffen bekannt, die sich der Verfasser im jahrelangen Umgang mit Tonbandgeräten erworben hat

Die Ganzleinen-Taschenbände aus Radio- und Fernsehtechnik

bequeme zuverlässige preiswerte Taschen-Lehrbücher

Preis 5.60 DM und 6.80 DM

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Beilage zur FUNKSCHAU Nr. 9 · 1. Maiheft 1957